European Potato Journal

EUROPÄISCHE ZEITSCHRIFT FÜR KARTOFFELFORSCHUNG
REVUE EUROPEENNE DE LA POMME DE TERRE

VOLUME 4 NO. 3, SEPTEMBER 1961

CONTENTS – INHALT – TABLE DES MATIÈRES

ISRAEL SLOMNICKI
Screening potato varieties for short dormancy. *P. 201*

A. BERGER
Einfluss weicher Röntgenstrahlen und mechanischer Effekte auf das Keimen von Kartoffeln. *P. 211*

P. A. SCHIPPERS
The influence of nitrogen and potassium fertilization on the cooking quality of potatoes. *P. 224*

JOHS. BAK HENDRIKSEN
Corticium solani as the cause of pit-rot. *P. 243*

H. STELTER
Zur biologischen Spezialisierung des Kartoffelnematoden in Ost Deutschland. *P. 253*

F. SRAU
Über Versuche mit nematodenresistenten Kartoffelstämmen und Versuche zur Bekämpfung des Kartoffelnematoden *(Heterodera rostochiensis* WOLL.) mit chemischen Mitteln in extremen Moorböden. *P. 260*

A. ZUBELDIA
The potato in Spain. *P. 273*

Letters to the editor. *P. 277*

Abstracts. *P. 279*

Reviews. *P. 280*

News. *P. 288*

Association News. *P. 292*
Council; Notice Agronomy Section; Meeting Physiology Section; Notice Physiology Section; Notice Pathology Section;
General: Publication Dr. H. SIEBENEICK. *P. 299–305–311*
Table on spread of Eur. Potato J. *P. 312*

OFFICIAL PUBLICATION OF THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR POTATO RESEARCH – OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DER EUROPÄISCHEN GESELLSCHAFT FÜR KARTOFFELFORSCHUNG – PUBLICATION OFFICIELLE DE L'ASSOCIATION EUROPEENNE POUR LA RECHERCHE SUR LA POMME DE TERRE

EUROPEAN POTATO JOURNAL, VOL. 4, No.3, p. 201–312, WAGENINGEN, NETHERLANDS

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL
10 NOV 1961

EUROPEAN ASSOCIATION FOR POTATO RESEARCH

EUROPÄISCHE GESELLSCHAFT FÜR KARTOFFELFORSCHUNG

ASSOCIATION EUROPEENNE POUR LA RECHERCHE SUR LA POMME DE TERRE

President: Prof. Dott. E. Avanzi

Vice-President: Dr. A. R. Wilson

Secretary: Sekretär: Secrétaire: Dr. D. E. van der Zaag

Treasurer: Schatzmeister: Trésorier: Dr. W. H. de Jong

Council: Vorstand: Conseil: Prof. Dr. O Fischnich, B. Jacobsen mag. agro., Dr. N. Rigot, Dr. R. Salzmann

Administrative Centre: Geschäftsstelle: Siège administratif: P.O. Box 20, Wageningen, Holland

Bank: Banque: "De Twentsche Bank", Wageningen

Aims – To promote the exchange between the various countries of scientific and general information relating to all phases of the potato industry and to encourage and assist international co-operation in the study of problems of common interest in this field. These aims are to be achieved through the setting up of subject sections for the study of specialized problems; the holding of an international conference in a different country every three years; by publishing the European Potato Journal.

Ziele – Austausch von wissenschaftlichen und allgemeinen Informationen in Bezug auf alle Fragen der Kartoffel zwischen den verschiedenen Ländern; Förderung der internationalen Zusammenarbeit an der Erforschung von Problemen von allgemeinem Interesse auf diesem Sektor. Die Gesellschaft sucht diese Aufgaben zu erfüllen durch Aufstellung von Fachgruppen zur Bearbeitung bestimmter Probleme, Veranstaltung internationaler Tagungen alle drei Jahre im Wechsel in verschiedenen Ländern, Herausgabe der Europäischen Zeitschrift für Kartoffelforschung.

Buts – Promouvoir l'échange d'informations d'ordre scientifique ou d'ordre général relatives à toutes les phases de l'industrie de la pomme de terre entre les différents pays d'Europe et encourager et faciliter la coopération internationale dans l'étude des problèmes présentant un intérêt commun dans ce domaine. L'Association se propose de poursuivre ces buts en créant des groupes de spécialistes pour l'étude des problèmes spécialisés, en tenant une conférence internationale dans des pays différents tous les trois ans et en publiant la Revue Européenne de la Pomme de Terre.

Membership – Members of the Association may be Ordinary (personal) Members or Sustaining Members. The annual subscription for Ordinary Members is 20 Dutch guilders and for Sustaining Members 250 Dutch guilders (or the equivalent in other currencies). Both will receive the European Potato Journal free of charge.

Mitgliedschaft – Die Gesellschaft besteht aus ordentlichen Einzelmitgliedern (natürlichen Personen) und förderenden Mitgliedern. Der jährliche Mitgliederbeitrag für Einzelpersonen beträgt 20 holl. Gulden und für förderende Mitglieder 250 holl. Gulden (oder Gegenwert in anderer Währung). Beide erhalten die Europäische Zeitschrift für Kartoffelforschung kostenfrei.

Membres – Les membres de l'Association peuvent être soit des membres ordinaires, qui sont obligatoirement des personnes physiques, soit des membres bienfaiteurs. La cotisation annuelle des membres ordinaires est fixée à 20 florins hollandais et des membres bienfaiteurs à 250 florins hollandais (ou l'équivalent en autres devises). Tous recevront la Revue Européenne de la Pomme de Terre sans frais supplémentaires.

SUSTAINING MEMBERS OF THE ASSOCIATION

FÖRDERENDE MITGLIEDER DER GESELLSCHAFT

MEMBRES BIENFAITEURS DE L'ASSOCIATION

Allmänna Svenska Utsädesaktiebolaget (Seed business), Svalöf, Sweden.

Metro-Butikerna AB, Hudvudstavägen 57, Stockholm 12, Sweden.

Gullviks Fabriks Aktiebolag (Plant protection chemicals), Malmö, Sweden.

Institutet för Växtforskning och Kyllagring – I.V.K. (Institute for Plant Research and Cold Storage), Nynäshamn, Sweden.

Kooperativa förbundet (Wholesale and import of potatoes), Stockholm, Sweden.

Statens Forskningsanstalt för Lantmannabyggnader (State Research Institute for Farm Buildings), Lund, Sweden.

Svenska Lantmännens Riksförbund (Swedish Farmers' Purchasing and Selling Association) (Wholesale of potatoes) Stockholm, Sweden.

Sveriges Bränneriidkareförening u.p.a. (Alcohol manufacture), Kristianstad, Sweden.

Sveriges Potatisodlares Riksförbund, Stockholm, Sweden.

Sveriges Stärkelseproducenters Förening (Potato starch), Karlshamn, Sweden.

Kartoffeleksportudvalget (Danish Producers and Exporters Potato Union), Axelborg, Copenhagen V, Denmark.

Aktieselskabet De Danske Spritfabrikker (Danish Destilleries Ltd, Production of alcohol and yeast), 29 Havnegade, Copenhagen, Denmark.

Karl Bedsted (potato merchant, sugar beets, agricultural chemicals), Erik Glippingsvej 6, Viborg, Denmark.

"Buris" Potato Export (Johan Chr. Hansen, potato export), Bur, Denmark.

Det Danske Gødningskompagni A/S (Manufacturing and sale of Fertilizers and Chemicals), Amaliegade 15, Copenhagen K, Denmark.

Kartoffelmelscentralen A.m.b.A. (Central office of the Federation of Starch Factories in Denmark, wholesale trade: potato starch), Vesterbrogade 6 D, Copenhagen V, Denmark.

Sajyka A.m.b.A. (Co-operative organization in growing and sale for export of seed- and ware potatoes), Herning, Denmark.

Sydjyks Kartoffeleksportforening A.m.b.A. (Export organization of southern Jutland, potato export and trade), Brørup, Jutland, Denmark.

Gartner Hallen, Oslo, Norway

Produktschap voor Aardappelen (Potato Marketing Board), The Hague, Netherlands.

N.V. Aagrunol (Factories for plant protection chemicals), Oosterkade 10, Groningen, Netherlands.

N.V. Ingenieursbureau „Kracht" (Advice and installment of stores for agricultural and horticultural products; cooling and drying equipment) Koningsplein 36, The Hague, Netherlands.

Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten (Institute for storage and processing of agricultural products), Wageningen, Netherlands.

Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (Institute for phytopathological research), Wageningen, Netherlands.

Lockwood Graders Holland N.V. (Factory for potato machines), Nw Amsterdam, Netherlands.

Wolf en Wolf N.V. (Exporter of seed potatoes; Representatives of Dutch and foreign breeders). Kromelleboogsteeg 5, P.O. Box 1588, Amsterdam, Netherlands.

N.V. Philips-Duphar, Apollolaan 151, Amsterdam, Netherlands.

Hettema Zonen N.V. (Export of seed and ware; breeding; multiplication fields for seed; representative for Dutch and foreign breeders), Leeuwarden, Netherlands.

C. Meyer N.V. (Exporters and growers of seed & ware potatoes, onions, carrots. Coldstorage – Prepacking) P.O. Box 1, Kruiningen, Netherlands.

Fédération Nationale des Producteurs de Plants de Pommes de Terre, 14 Rue Cardinal Mercier, Paris IXe, France.

„Conservatome" (recherche et exploitation de tous procédés et appareils destinés à la conservation des produits), 18 rue Séguin, Lyon, France.

Confédération générale des producteurs de pommes de terre (recherche et vulgarisation en matière de pommes de terre), 5 rue Tronchet, Paris, VIIIe, France.

Centro Studi per la Patata, c/o Instituto di Allevamento Vegetale per la Cerealicoltura, Via di Corticella 133, Bologna, Italia.

Consorzio Agrario Provinciale, Via S. Martino Battaglia 8, Brescia, Italia.

Stazione Sperimentale Agraria, S. Michele All' Adige (Trento), Italia.

Instituto Nazionale di Genetica per la Cerealicoltura „N. Strampelli" (génétique, amélioration et production des plants de pomme de terre), Via Cassia 176, Roma, Italia.

Potato Marketing Board (growing and marketing of potatoes), 50 Hans Crescent, Knightsbridge, London S.W. 1, England.

H. J. Heinz Company Ltd., Food Manufacturer, Waxlow Road, Harlesden, London N.W. 10, England.

Irish Potato Marketing Cy Ltd (production and sale of seed and ware potatoes), 4 Merrion Square, Dublin, Eire.

Vereinigung Schweiz. Versuchs- und Vermittlungsstellen für Saatkartoffeln (VSVVS), Winterthur, Schweiz.

Schweiz. Saatzuchtverband, Solothurn, Schweiz.

Pfanni-Werk O. Eckart KG (Fabrikation von Pfanni-Kartoffelknödelmehl), Glonnerstr. 6, München 8, Deutschland.

Förderungsgemeinschaft der Kartoffelwirtschaft e.V. (Förderung der Kartoffelwirtschaft ausschliesslich und unmittelbar zum Nutzen der Allgemeinheit), Neuer Wall 72, Hamburg 36, Deutschland.

Saatguterzeugergemeinschaft im Gebiete der Landwirtschaftskammer Hannover e.V. (Pflanzkartoffelerzeugung), Arnswaldtstr. 3, Hannover, Deutschland.

Verband der Pflanzenzucht e.V., Kaufmannstr. 71, Bonn, Deutschland.

Ragis – Kartoffelzucht- und Handelsgesellschaft m.b.H. (Züchtung von Speisekartoffeln für das Inland und für den Export), Neue Sülze 24, Lüneburg, Hannover, Deutschland.

Pommersche Saatzucht G.m.b.H. (Kartoffelzucht u. -vertrieb), Herzogenplatz 3, Uelzen, Hann., Deutschland.

Ruhr-Stickstoff Aktiengesellschaft, Rupertihaus, Königsallee 21, Bochum i. Westf., Deutschland.

Stader Saatzucht G.m.b.H., (Anbau, Zucht und Verwertung von Saatkartoffeln), Wiesenstr. 8, Stade/Elbe, Deutschland.

Siemens-Schuckertwerke A.G. (Lüftungsfragen), Erlangen, Deutschland.

Verkaufsgemeinschaft Deutscher Kaliwerke G.m.b.H. (Züchtung und Düngungsfragen), Bünteweg 8, Hannover-Kirchrode, Deutschland.

Norddeutsche Pflanzenzucht G.m.b.H. (Züchtung von Futterpflanzen, Ölsaaten, Pflanzkartoffeln, Futterrübensamen, Saatgetreide), Postfach 60, Lübeck, Deutschland.

Saatzucht von Zwehl (Kartoffelzüchter), Oberarnbach, Post- und Bahnstation Edelshausen Obb.

ASSOCIATION-REPRESENTATIVES OF THE E.A.P.R.

C. Catsimbas Esq., Plant Pathology Laboratory, Botanical Garden Athens (Greece).
Frl. Dipl. Ing. J. Demel, Testarellogasse 1, Wien XIII (Austria).
Dr. B. Emilsson, Hamngatan 9A, Nynäshamn (Sweden).
Forsøksleder A. Letnes, Bilitt (Norway).
Dir. P. Madec, 17. Rue de Brest, Landerneau (Finistère) (France).
Prof. Dr. J. Paatela, Department of Plant Husbandry, University of Helsinki, Kirkkokatu 4B, Helsinki (Finland).
Prof. Dr. K. Schick, Parkweg 1, Gross-Lüsewitz (East Germany).
M. Sheridan Esq., Department of Agriculture, Dublin (Eire).
Ir. A. Zubeldia, Estación de Mejora de la Patata, Pasco de la Senda 3, Vitoria (Spain).

MEMBERS OF THE COUNCIL ACTING AS ASSOCIATION-REPRESENTATIVES

Prof. Dott. E. Avanzi, Pisa (Italy).
Prof. Dr. O. Fischnich, Bundesallee 50, Braunschweig (W. Germany).
Mr. B. Jacobsen Mag. Agro., Kartoffelfondes Foraedlingsstation, Vandel (Denmark).
Dr. N. Rigot, Station de Recherches sur la Pomme de terre, Libramont (Belgium).
Dr. R. Salzmann, Eidg. Landw. Versuchsanstalt, Postfach Zürich 50, Zürich (Switzerland).
Dr. A. R. Wilson, Temple Oxgates, Longforgan, Dundee (United Kingdom).

Dr. W. H. de Jong & Dr. D. E. van der Zaag, P.O. box 20, Wageningen (the Netherlands).

(Continued on page V)

European Potato Journal

EUROPÄISCHE ZEITSCHRIFT FÜR KARTOFFELFORSCHUNG

REVUE EUROPÉENNE DE LA POMME DE TERRE

VOLUME 4 NO. 3, SEPTEMBER 1961

SCREENING POTATO VARIETIES FOR SHORT DORMANCY[1]

ISRAEL SLOMNICKI

Head Div. of Vegetable Research, National and University Institute of Agriculture, Rehovot, Israel

Summary, Zusammenfassung, Résumé, p. 209

1. INTRODUCTION

In Israel, two crops of potatoes are produced in the year, one in spring and the other in autumn. Seed for the spring crop is, as a rule, imported from northern countries, whereas locally grown seed from the spring crop is used for planting the autumn crop. Since the autumn crop is harvested in December, seed from it cannot be used for planting in February-March as the tubers are still dormant at that time.

Experiments were, therefore, carried out to hasten the sprouting of autumn harvested tubers. LITTAUER (1942) used the ethylene chlorhydrin vapour method of DENNY (1926) and although positive results were obtained, the method was found to be good only for emergency use and impracticable for farmers under normal conditions.

ROSENTHAL (1947) tried to use seed from the spring crop, harvested in July and kept in cold storage, for the next year's spring planting. The main disadvantages of this method were: 1. the high percentage of medium and small tubers produced and 2. a decrease in total yield of about 10–15 % in comparison with the yield from imported seed.

In agreement with KAWAKAMI (1953) these effects were found to be caused by the physiological senility of the seed tubers. Imported seed tubers, when planted in February, are 4–5 months old and produce vigorous plants having 3–4 stems, whereas seed tubers harvested in July and kept in cold storage are 7–8 months old and produce

[1] Publication of the National and University Institute of Agriculture, Rehovot, 1960. Series No. 354–E.

Received for publication 1 December 1960.

less vigorous plants with 6–8 stems, which in turn produce too many and, therefore, too small tubers.

In 1954 we commenced a research program on the problem of providing satisfactory locally grown seed from the autumn crop for planting in spring.

The lengthy dormant period of *Up-to-Date* – the main variety grown in Israel – was found to be the bottleneck of the problem. On the assumption, therefore, that in order to grow two crops of potatoes a year varieties with a shorter dormant or growing period, or even both, are needed, we approached the problem from three different angles:

1. Screening a number of known varieties from different sources for the above mentioned characteristics;
2. Breeding local varieties with the desirable characteristics;
3. Assaying new methods of dormancy breakage.

In this paper we summarize the results of work on the first of these items.

2. MATERIALS AND METHODS

Potato varieties

Samples of seed tubers of 52 varieties were obtained originally from the following sources:

1. Kurov Experimental Station, Poland
2. Suffolk Farms, Mass. U.S.A.
3. I.V.R.O., Wageningen, Holland
4. Beltsville, Maryland, U.S.A.
5. Ainu Potato Station, Kiyshu, Japan
6. Seed potatoes imported from England
7. Seed potatoes imported from Germany

The seed tubers arrived during the winter months. To bring the different varieties into the proper rhythm of two growing seasons and two dormant (storage) periods a year we had to propagate the seed material twice before we could use it for the first screening test.

The crop harvested in autumn 1955 provided the seed for planting in spring 1956. Preliminary observations were made during the first two generations.

Field experiments

In spring the varieties were grown at the main experiment station at Beit Dagan near Lod. The soil here is medium heavy and of good structure. Rainfall during the winter averages 505 mm. The mean minimum and maximum monthly temperatures during the spring season are:

Mean monthly spring temperatures at Beit Dagan

	Max.	Min.
February	18,9	7,1
March	20,4	8,2
April	23,8	10,1
May	28,6	13,3
June	30,6	16,9
July	31,5	19,4

In autumn the same varieties were planted at the Gilat Experimental Farm near Beer Sheba in the Negev region. The Negev region was found to be suited to autumn potato culture owing to its relative dryness. Rains are scarce – 225 mm during the winter and, since they begin late, they do not interfere with the harvest and late blight is less dangerous. The loess soil on this station is structureless and apt to produce a hard crust.

Mean monthly autumn temperatures at Gilat Exp. Farm

	Max.	Min.
August	33,7	18,4
September	31,5	16,9
October	29,4	14,4
November	25,0	12,0
December	19,0	8,0

At both centres the potatoes were grown under overhead sprinkler irrigation. They were irrigated weekly, receiving the equivalent of approximately 30–35 mm of rain per week.

3. EXPERIMENTAL

Screening experiments 1956

For the trials in spring 1956 we divided the 52 varieties into 3 groups. In Group I we placed varieties having a short dormant period as determined during the preliminary observations. The remaining varieties, 24 in Group II and 14 in Group III, were planted in different plots.

Seed tubers of the variety *Up-to-Date*, imported from England in the winter of 1956, served as a standard control for each group. The varieties in each group were planted in randomized blocks.

16 Varieties of Group I – 6 replicates, 15 plants in each
25 Varieties of Group II – 4 replicates, 10 plants in each
15 Varieties of Group III – 4 replicates, 8 plants in each

The seed tubers of all varieties tested were large and were, therefore, cut into pieces of approximately 70 g each. The whole seed tubers of the imported *Up-to-Date* were of the same weight. All 3 groups were planted on 15.2.56. Observations on emergence were made and the percentage emergence at intervals of one week are summarized in

TABLES 1, 2 and 3. In these tables the varieties areran arged in descending order according to emergence percentage.

The harvest began on 10.6.56 and was completed on 30.6.56. The varieties were harvested according to the stage of tuber maturity and, as usual in the spring crop, when the foliage was still green. In order to keep the soil cool we continued the weekly irrigation until the harvest of the latest variety was completed.

The standard variety – imported *Up-to-Date* – emerged quickly and uniformly, before all other varieties, because the seed tubers were harvested in England in September. Seed tubers of this variety harvested in December – local *Up-to-Date* – emerged late as can be seen from TABLE 1.

TABLE 1. Emergence percentage and yield of potato varieties of Group I; planting on 15.2.56.

Variety – *Sorte – variété*	Observation dates – *Beobachtungsdaten – dates d'observation*				Yield – *Ertrag – rendement* (g/plant – *g pro Pflanze – g p. plante*)
	23.3	4.4	11.4	18.4	
Imp. Up-to-Date	97	99	99	99	1.320
Norin No. 20	78	97	98	99	1.240
Konsul	57	93	94	97	1.150
Pierwiosnek	53	91	97	100	0.990
Ari	47	90	93	98	1.020
Pungo	47	88	95	100	0.800
Wheeler	42	88	93	100	1.060
Norin No. 2	42	82	89	95	1.210
Saikai No. 2	36	82	87	91	1.260
Ontario	33	88	95	97	1.010
Sebago	26	76	91	95	0.850
Saikai No. 1	23	79	89	98	0.960
Norin No. 1	18	72	88	97	0.990
Slava	13	57	72	84	0.960
Local Up-to-Date . . .	2	38	61	82	1.010
Kennebec	1	45	72	89	0.900

TABELLE 1. *Prozentsatz des Aufgangs und Ertrag der Kartoffelsorten bei Gruppe I; Pflanzung am 15.2.56.*

TABLEAU 1. *Pourcentage de levée et rendement des variétés de pomme de terre du Groupe I; plantation le 15.2.56.*

As already mentioned, the seed tubers were cut into pieces. Since cutting of tubers is a powerful means of breaking dormancy, it has to be taken in account in evaluating the results. It hastened the emergence of many varieties, which otherwise would emerge much later. On the other hand it did not greatly help those varieties with a long dormant period.

From TABLES 2 and 3 we can see that varieties with a short dormant period gave the best results and those with a long one the worst. In Group I (TABLE 1) in which most of the varieties with a short dormant period are concentrated, all varieties gave fair

TABLE 2. Emergence percentage and yield of potato varieties of Group II; planting on 15.2.56

Variety – *Sorte – variété*	Observation dates – *Beobachtungsdaten – dates d'observation*				Yield – *Ertrag – rendement* (g/plant – *g pro Pflanze – g p. plante*)
	23.3	4.4	11.4	18.4	
Imp. Up-to-Date	95	95	100	100	1.480
B–606–67	45	95	97	100	1.220
Menominee	31	65	78	96	1.230
Teton	27	77	82	90	0.990
Earlaine	17	75	97	97	1.210
White Rose	17	62	87	97	1.290
Cherokee	12	58	83	87	1.060
Ulster Supreme	1	45	75	87	1.000
Red Warba	3	42	62	80	1.010
Nord Star	2	42	66	82	0.990
Houma	0	37	65	92	1.050
Dar	0	25	60	80	0.700
Ginecke	0	22	62	80	1.200
Mary Gold	0	12	72	87	0.950
Knick	0	9	43	62	0.750
Arran Banner	0	7	25	57	0.630
Sequoia	0	5	20	57	0.830
B–69–16	0	2	8	19	0.670
R–100	0	2	7	22	0.440
Voran	0	0	5	17	0.310
B–355–44	0	0	5	15	0.310
B–75–4	0	0	0	0	0.000*
B–385–35	0	0	0	0	0.000*
Alpha	0	0	0	0	0.000*

* Emergence began in late May; no yield at all – *Anfang des Aufgangs Ende Mai; gar kein Ertrag – début de la levée fin mai; aucun rendement.*

TABELLE 2. *Prozentsatz des Aufgangs und Ertrag der Kartoffelsorten bei Gruppe II; Pflanzung am 15.2.56*

TABLEAU 2. *Pourcentage de levée et rendement des variétés de pomme de terre du Groupe II; plantation le 15.2.56*

results. The differences in yield can be explained by the length of growing season and number of stems and tubers per plant. Varieties like *Pierwiosnek*, *Pungo* and *Sebago* produced only one stem and 3–4 tubers per hill and were harvested 3 weeks before *Slava*, local *Up-to-Date* and *Kennebec*, which were the latest, they thus compensated later emergence by a longer growing period.

Screening experiments – Spring 1957

After the first screening in spring 1956 it was found that not all of the high-yielding varieties with a short dormant period could be used for further experiments. Some of them were discarded because of their tendency to second growth of tubers under conditions of high temperature and irrigation. Only 13 varieties were chosen

TABLE 3. Emergence percentage and yield of potato varieties of Group III; planting on 15.2.56

Variety – *Sorte – variété*	Observation dates – *Beobachtungsdaten – dates d'observation*				Yield – *Ertrag – rendement* (g/plant – *g pro Pflanze – g p. plante*)
	23.3	4.4	11.4	18.4	
Imp. Up-to-Date	82	85	87	100	1.670
Roswitha	40	81	89	94	1.010
Monika	37	91	100	100	1.550
Bintje	25	60	97	97	1.130
Maritta	17	62	85	92	1.080
Early Snow-White . . .	10	50	82	100	1.060
Red Lasoda	6	21	40	81	0.980
Sheridan	0	40	62	90	0.780
Panther	0	15	35	40	0.830
Dazoc	0	2	15	25	0.580
President	0	1	2	42	0.570
Osseo	0	2	5	5	0.310
Virgil	0	0	0	7	0.480
Chenango	0	0	5	7	0.570
Dellus	0	0	0	2	0.190

TABELLE 3. *Prozentsatz des Aufgangs und Ertrag der Kartoffelsorten bei Gruppe III; Pflanzung am 15.2.56*

TABLEAU 3. *Pourcentage de levée et rendement des variétés de pomme de terre du Groupe III; plantation le 15.2.56*

for further experiments. In spring 1956 two new varieties were introduced from England, *Ulster Torch* and *Ulster Dale*. Together with *Up-to-Date* grown in spring 1956, 16 varieties were planted in autumn 1956 to provide seed for the spring crop 1957.

From the trial in the previous year we found that even those varieties with a short dormant period did not emerge uniformly. Lack of uniformity in emergence is a serious drawback, – it is difficult to keep the field clean from weeds during a prolonged emergence period and, moreover, both early and late emerging plants had to be harvested at the same time.

To overcome this handicap we decided to plant the varieties on 15.3. instead of 15.2.57., thus giving them another month to complete dormancy. All the seed tubers from the December harvest were cut into pieces of 70–80 g weight. The whole tubers of the newly imported *Up-to-Date* variety, which served as control, were of the same weight. The 17 varieties were planted in randomized blocks: 4 replicates, each with 3 rows of 15 plants. After planting on 15.3.57 observations on emergence were made on 29.3; 4.4; and 12.4. The results are summarized in TABLE 4.

By comparing TABLE 4 with TABLES 1, 2 and 3 we can see that by delaying planting time by a whole month the interval between planting and emergence was shortened by nearly an identical period. In both cases a high percentage emergence was achieved only between 4.4. and 11–12.4. Of the two new varieties *Ulster Torch* was found to

TABLE 4. Emergence percentage and yield of potato varieties planted 15.3.57

Variety – *Sorte – variété*	Observation date – *Beobachtungsdaten – dates d'observation*			Yield – *Ertrag – rendement* (g/plant – *g pro Pflanze – g p. plante*)
	29.3	4.4	12.4	
Imp. Up-to-Date	60	94	100	960
Pungo	17	91	99	980
Norin No. 20	8	79	96	800
Monika	3	76	98	790
Wheeler	6	69	92	780
Menominee	3	69	94	780
Roswitha	1	63	96	700
Norin No. 2	8	60	96	930
Ulster Torch	1	57	93	960
White Rose	1	57	93	590
B–606–67	2	56	88	840
Maritta	5	54	96	770
Earlaine	0	47	96	720
Saikai No. 2	1	43	86	650
Local Up-to-Date	1	33	84	570
Early Snow-White	0	28	91	710
Ulster Dale	0	4	56	550

TABELLE 4. *Prozentsatz des Aufgangs und Ertrag der am 15.3.57 gepflanzten Kartoffelsorten*
TABLEAU 4. *Pourcentage de levée et rendement des variétés de pomme de terre plantées le 15.3.57*

have a short dormant period and *Ulster Dale* a long one. Of the varieties previously tested, *Early Snow-White* seems to have as long a dormant period as the locally grown *Up-to-Date*. The yields were lower in spring 1957 than in the previous year. The considerable drop in yield was caused by an outbreak of late blight. *White Rose* proved to be the most susceptible variety.

During the propagation of the seed material and the trials in 1956 a considerable difference was found between the number of stems and size of tubers of the imported *Up-to-Date* and all other varieties. In order to obtain more exact data on this phenomenon further observations were made (TABLE 5).

From TABLE 5 we can see that in comparison with the imported *Up-to-Date*, all varieties except two had less than 2 stems per hill. The difference is striking when we compare *imported Up-to-Date* and *local Up-to-Date*.

The varieties *Pungo* and *Wheeler* produced a small number of tubers per hill and of a size too large for the market. Those varieties which produced tubers of an average weight less than 100 g either had a long dormant period like local *Up-to-Date*, *Early Snow-White*, *Ulster Dale* or a long growing period such as *Monika*, *Roswitha*, *Maritta*.

TABLE 5. Number of stems and tubers per hill and average tuber weight of potato varieties planted 15.3.57

Variety – *Sorte – variété*	Average number per hill – *durchschnittl. Zahl je Staude – nombre moyen par touffe*		Aver. weight – *durchschnittl. Gewicht – poids moyen* (g)
	stems[1] – *Stengel*[1] *– tiges*[1]	tubers[2] – *Knollen*[2] *– tubercules*[2]	
Pungo	1,8	4,8	208
Wheeler	1,8	4,0	200
Menominee	1,8	4,9	166
B–606–67	1,7	6,2	142
White Rose	1,1	4,3	142
Saikai No. 2	1,6	5,9	140
Ulster Torch	1,6	8,0	122
Norin No. 2	1,8	7,8	118
Norin No. 20	1,8	7,3	110
Earlaine	2,3	6,5	110
Local Up-to-Date	1,4	7,1	98
Maritta	1,7	9,5	84
Early Snow-White	1,4	8,9	80
Ulster Dale	1,7	7,7	75
Imp. Up-to-Date	3,8	12,5	74
Monika	2,3	10,2	71
Roswitha	1,6	11,0	64

[1] Averages of 180 hills – *Durchschnitte von 180 Stauden – moyennes de 180 touffes.*
[2] Averages of 20 hills, tubers under 20 g neither counted nor weighed – *Durchschnitte von 20 Stauden, Knollen unter 20 g wurden weder gezählt noch gewogen – moyennes de 20 touffes, les tubercules au-dessous de 20 g n'étant ni comptés ni pesés.*

TABELLE 5. *Zahl der Stengel und der Knollen je Staude, und durchschnittliches Knollengewicht bei den am 15.3.57 gepflanzten Kartoffelsorten*

TABLEAU 5. *Nombre de tiges et de tubercules par touffe et poids moyen des tubercules des variétés de pomme de terre plantées le 15.3.57*

4. DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Quick and uniform emergence similar to that of imported *Up-to-Date* is essential. By delaying planting time we achieve a quicker and more uniform emergence in the varieties having the shortest dormant period but this does not solve the whole problem.

Firstly, we need seed tubers for early planting in February in light soils, and secondly, even varieties with a short dormant period, planted in March, produced too few stems and tubers per hill and thus too large tubers.

This last phenomenon according to KAWAKAMI (1953) is due to the fact that December-harvested tubers have only just completed dormancy at planting time and thus are physiologically too young to produce the optimal number of 3–4 stems per hill.

Apparently it is difficult to find a known variety with a considerably shorter dor-

mant period. Breeding new varieties is concentrated in countries of the temperate zone. Breeders in these countries were never interested in varieties with a short dormant period as, where only one growing season a year exists, such varieties sprout too early and are "bad keepers". On the contrary they are interested rather in seedlings having a long dormant period and those with a short one are discarded. The length of the growing period required by a variety seems to be of no less importance in Israel than the length of its dormant period.

The first week of July is, in this country, a critical period for the potato harvest. Under the influence of high temperature and irrigation the potato plant continues growing and the tubers begin to sprout in the soil, show second growth and produce chains of tubers. *Fusarium* wilt of the plants and infection of the tubers by *Sclerotium bataticola* are much more dangerous in July than in June. Tuber moth attacks also become severe.

It is clear that under these conditions late or even medium-late varieties have a chance to produce a reasonable yield only when planted as early as possible and only by using imported and possibly pre-sprouted seed tubers.

If locally grown seed from the autumn crop is used, as in our experiments, even varieties having a short dormant period emerge late when planted in February or March. Effective growth began in both cases only in the first week of April. It is obvious that under these conditions only early or medium-early varieties are likely to produce high yields of mature and well formed tubers.

Thus, countries with a climate similar to Israel where two crops of potatoes a year can be grown, must breed their own varieties to suit their particular climatic conditions. The results of the first steps in this direction will be published in a subsequent paper.

ACKNOWLEDGEMENT

I wish to express my warmest thanks to all the institutions and persons who were kind enough to send us the plant material.

SUMMARY

Autumn grown potatoes harvested in December cannot be used for planting in February-March, as they are still dormant at that time.

The lengthy dormant period of *Up-to-Date*, the main variety cultivated in Israel, was found to be the bottleneck of the problem of supply of locally grown seed tubers.

In order to find varieties with a shorter dormant period, 52 varieties from different sources were introduced. The seed material was propagated twice before it was used for the first screening test in spring 1956.

The first test has shown that varieties with a short dormant period gave the best results and those with a long one the worst.

The second screening in spring 1957, in which a limited number of the most promising varieties were tested, has shown that length of growing period is at least as important as length of dormant period, and that early and medium-early varieties are best.

In spite of the results obtained we consider that it will be necessary to breed new varieties more adapted to the specific requirements of growing two crops a year.

ZUSAMMENFASSUNG

AUSLESE VON KARTOFFELSORTEN AUF KURZE KEIMRUHE

Im Herbst ausgepflanzte und im Dezember geerntete Kartoffeln können nicht zum Auspflanzen im Februar verwendet werden, da sie sich dann noch in der Keimruhe befinden.

Die ziemlich lange Keimruhe von *Up-to-Date*, der in Israel am meisten angebauten Sorte, erwies sich als die grösste Schwierigkeit bei der Lösung des Problems der Versorgung mit einheimischem Saatgut.

Um Sorten mit kürzerer Keimruhe zu finden, wurden 52 Sorten verschiedener Herkunft eingeführt. Das Saatgut wurde zweimal fortgezüchtet, bevor es für den ersten Auslesetest im Frühjahr 1956 verwendet wurde.

Der erste Versuch zeigte, dass Sorten mit kurzer Keimruhe die besten und Sorten mit langer Keimruhe die schlechtesten Resultate ergaben.

Die zweite Auslese im Frühjahr 1957, wobei eine kleinere Anzahl der aussichtsreichsten Sorten geprüft wurde, zeigte, dass die Dauer der Wachstumsperiode mindestens ebenso wichtig ist wie die Länge der Keimruhe und dass frühe und mittelfrühe Sorten die besten sind.

Ungeachtet dieser Ergebnisse halten wir es für angezeigt, neue Sorten zu züchten, die den besonderen Ansprüchen einer zweimaligen Ernte im Jahr besser genügen.

RÉSUMÉ

LA SÉLECTION DE VARIÉTÉS DE POMME DE TERRE RELATIVE A LA COURTE DURÉE DE L'ÉTAT LATENT

Les pommes de terre d'automne récoltées en décembre ne peuvent servir de semence en février-mars, puisqu'elles se trouvent encore à l'état latent à cette époque.

La période de latence assez prolongée de l'*Up-to-date*, la principale variété cultivée en Israel, constitue le majeur obstacle à l'approvisionnement en semences locales.

Afin de trouver des variétés à courte période de latence, nous avons introduit 52 variétés de différentes provenances. Celles-ci ont dû être multipliées deux fois avant que nous ayons pu entreprendre le premier essai au printemps 1956.

Ce premier essai a permis de constater que les variétés à courte période de latence étaient les meilleures, celles à période de latence prolongée donnant les résultats les moins bons.

La seconde sélection fut effectuée au printemps 1957. A cette occasion, un plus petit nombre de variétés particulièrement prometteuses furent étudiées. Il fut constaté que la durée de végétation a une importance au moins égale à celle de la durée de latence. Les variétés précoces et moyennes étaient les meilleures.

Malgré les résultats de cette étude, nous en sommes arrivés à cette conclusion qu'il nous faudra sélectionner des variétés nouvelles, mieux adaptées aux exigences particulières de la culture de la pomme de terre effectuée à deux reprises dans la même année.

REFERENCES

Climatological Normals (1952): Meteor. Serv. Min. of Trans. and Communications, State of Israel. Notes No. 3.

Denny, F. E. (1926): Hastening the sprouting of dormant potato tubers. *Amer. J. Bot.* **13**, 118–125.

Kawakami, K. (1953): Physiological aspects of potato seed tuber. Mem. of the Hyogo Univ. of Agr. **2**, 1.

Littauer, F. (1942): Breaking dormancy in autumn potatoes for spring sowing by means of Ethylene-Chlorhydrine vapour. Bull. Agr. Exp. Sta. Rehovot, Israel (Hebrew).

Rosenthal, Z. (1947): Problems of seed potato growing in Israel. Bull. "Hazera" Seed Co. (Hebrew).

EINFLUSS WEICHER RÖNTGENSTRAHLEN UND MECHANISCHER EFFEKTE AUF DAS KEIMEN VON KARTOFFELN

A. BERGER

Bundesforschungsanstalt für Lebensmittelfrischhaltung, Karlsruhe, West Deutschland

Zusammenfassung, Summary, Résumé, p. 222

1. EINLEITUNG

In den ersten uns bekannt gewordenen Arbeiten von SPARROW und CHRISTENSEN (1954) wird berichtet, daß bei der Einwirkung von hohen Strahlendosen von 20.000 r bis 100.000 r zur Keimhemmung von Kartoffeln – allerdings nur bei harter γ-Strahlung von 1,1 und 1,3 MeV von ^{60}Co – bei längeren Lagerzeiten unerwünschte Veränderungen auftreten, so daß die Knollen einen süßlichen Geschmack annehmen. Auch BURTON und HANAN (1957) stellten fest, daß sogar bei der Anwendung von γ-Strahlung in niedrigeren Dosen, jedoch bei langfristiger Lagerung (15 Monate und mehr), eine Art von Zusammenbruch im Stoffwechsel der Kartoffeln zu beobachten ist. Nach einer Lagerung von etwa 6 Monaten wurden die Kartoffeln durch die Bildung von Zucker unbrauchbar für Röstkartoffeln oder "chip"-Herstellung. Ebenso wird von SCHREIBER und HIGHLANDS (1958) berichtet, daß bei γ-bestrahlten Kartoffeln der Anteil an reduzierendem Zucker und Gesamtzucker bei längerer Lagerzeit anwächst. Auch BRUNELET und VIDAL (1957), die als Strahlenquellen für die Bestrahlung von Kartoffeln verbrauchte Kernbrennstoffstäbe benutzten, beobachteten bei den von ihnen gezeigten mikroskopischen Aufnahmen Veränderungen bei den stärkehaltigen Zellen und im Inneren der Knolle.

Unsere bisherigen Versuche zur Beeinflussung der Keimung von Kartoffeln betrafen die Einwirkung von ungefilterter Röntgenstrahlung von 60 keV Energie (BERGER, 1960). Diese Art von Röntgenstrahlung stellt ein Strahlungsgemisch dar, das sich von der kurzwelligen Grenze, die durch das Duane-Hunt'sche Gesetz $\lambda_{\text{Grenze}} = \frac{12{,}4}{U}$[1] gegeben ist, bis zu den langwelligsten Röntgenstrahlen erstreckt, die noch vom Fenster der Röntgenröhre durchgelassen werden. In diesem Strahlungsgemisch ist der Anteil an weicher Röntgenstrahlung verhältnismäßig hoch. Die von uns gemessene erste Halbwertsschicht bei 60 keV Energie beträgt nur etwa 1 mm pflanzliches Gewebe. Verringert man die Spannung an der Röntgenröhre stark, so ist anzunehmen, daß das austretende Röntgenstrahlengemisch eine noch kleinere summarische Halbwertsschicht besitzen wird.

[1] Hierbei ist λ in [Å] und U die Beschleunigungsspannung der die Röntgenstrahlen erzeugenden Elektronen in [kV] einzusetzen.

Zur Publikation erhalten am 20. Februar 1961.

2. AUFGABENSTELLUNG

Wir beabsichtigten deshalb zu untersuchen, welchen *Einfluß eine Verringerung der Halbwertsschicht auf den Verlauf der Keimung bei der Kartoffel* hat. Es ist zu erwarten, daß bei kleinerer Halbwertsschicht, also mit einem verminderten Anteil an harter Strahlung, unerwünschte Veränderungen bei der Keimhemmung von Kartoffeln nicht in dem bisherigen Umfange auftreten. Die Stoffwechselvorgänge im Inneren der Knolle dürften weniger beeinflußt und die verschiedenen Pflanzenzellen nicht so stark geschädigt werden, so daß geschmackliche Veränderungen kaum zu erwarten sind.

Auf Grund von früheren Untersuchungen vermuteten wir außerdem, daß ein Zusammenhang zwischen Keimhemmung und sogenannten mechanischen Effekten besteht (BERGER, 1960). So hatten wir beobachten können, daß bei den verhältnismäßig kurzen Schüttelzeiten von maximal einer halben Stunde die Keimung der Kartoffeln durch kurzes Rollen oder auch Vibrieren beschleunigt wird. Wir wollten deshalb prüfen, welchen *Einfluß langstündiges Rollen auf das Keimen und die Lagerung von Kartoffeln* ausübt.

3. VERSUCHSMATERIAL UND BESTIMMUNG DES AUSTRIEBS

Bestrahlt wurde im Frühjahr 1958 Saatgut der Kartoffelsorte *Bona*, die im Herbst 1957 zur normalen Zeit geerntet war. Bis zur Bestrahlung lagerten die Kartoffeln bei + 5°C; bei dieser Temperatur trieben die Keime – wie frühere Versuche ergeben hatten – nicht aus. Ebenso wie bei den früheren Bestrahlungsversuchen wurde zunächst aus dem Saatgut eine Probe von 300 Knollen unter den gerade herrschenden Bedingungen ausgewählt. Durch diese Auswahl sollte lediglich die Gewichtsverteilung der Knollen bestimmt werden. Anschließend wurden für die Versuche Knollen von nahezu kugelförmiger Gestalt mit einem mittleren Gewicht von 50 g ausgelesen, das in der Nähe der maximalen Häufigkeitsspitze der Gewichtsverteilungskurve liegt. Die ausgelesenen Knollen waren frei von stärkeren Verletzungen sowie von Verharschungen und zeigten keine grünen Flecke, die infolge Lichteinwirkung durch Solaninausscheidung entstehen können. Die Knollen wurden vor der Bestrahlung gewaschen, um die anhaftende dünne Schmutzschicht zu entfernen. Diese hätte bei der hier angewandten weichen Strahlung als absorbierende Substanz wirken und auch mechanische Verletzungen hervorrufen können.

Die so ausgewählten Kartoffeln wurden vor Beginn der Bestrahlung einzeln gewogen. Die Bestrahlung wurde bei 18°C ausgeführt, während die unmittelbar anschließende Lagerung bei + 15°C und bei einer relativen Feuchtigkeit von 85 % erfolgte. Bei der Keimgewichtskontrolle nach einer Lagerzeit von 22 Wochen wurden die Triebe abgebrochen und für jede Knolle einzeln gewogen. Ebenso wurden vorher die Knollen mit den Trieben einzeln gewogen, um den Schwund jeder einzelnen Knolle feststellen zu können. Um ein Maß für die auftretenden Streuungen zu erhalten, wurde aus den Einzeltrieb- und Schwundmessungen nach statistischem Verfahren die mittlere quadratische Abweichung berechnet und in den folgenden

Kurvendarstellungen als Pfeil an den Meßpunkten nach oben und unten eingezeichnet. (ABB. 2 u. 5).

4. BESTRAHLUNGSANORDNUNG UND DOSISMESSUNG

Die zur Bestrahlung verwendete Röntgenanlage war mit einer Machlettröhre mit 1 mm Berylliumfenster ausgestattet, die früher von uns schon für Bestrahlungsversuche mit 60 kV benutzt worden war. Die Röntgenanlage war geringfügig umgebaut worden, insbesondere wurde der untere Spannungsbereich des Stelltransformators bis zu 30 kV kontinuierlich regelbar gemacht. Einige Vorversuche zeigten, daß es notwendig war, die Spannung an der Röntgenröhre ganz erheblich herabzusetzen, um merkliche Veränderungen der Halbwertsschicht zu erzielen. Leider sank auch die Dosisleistung stärker als linear ab, so daß die Anwendung der kleinsten meßtechnisch noch zu beherrschenden Spannung von 8 kV nicht möglich war. Es wären dann untragbar lange Bestrahlungszeiten von Wochen herausgekommen. Aus apparativen Gründen war es nicht möglich, die Emission der Röntgenröhre von 20 auf 50 mA zu steigern, was röhrentechnisch bei den niedrigen Spannungen noch zulässig gewesen wäre, um durch die Erhöhung der Dosisleistung eine teilweise Herabsetzung der Bestrahlungszeit zu erzielen. Es wurde schließlich eine Röntgenröhrenspannung von 12 kV als die unter den gegebenen Umständen optimalste gewählt. Einen Überblick über die Halbwertsschichten in Abhängigkeit von der Dicke der Kartoffelscheibe als Absorbersubstanz zeigt ABB. 1. Die Kartoffelscheiben sind mit einem Mikrotom (Fabrikat R. Jung, Heidelberg) geschnitten worden. Die angegebenen Werte sind Mittelwerte aus drei Messungen. Die Genauigkeit, mit der der Schnitt der Kartoffelscheiben erfolgte, dürfte die Exaktheit der Ergebnisse wesentlich beeinflussen. Das Absinken der Dosisleistung bei den in Frage kommenden Röntgenröhrenspannungen ist in der TABELLE dargestellt.

Während der Dauer der Bestrahlung wurden die Kartoffelknollen in einer besonders konstruierten Schüttelvorrichtung so umgewälzt, daß jeder Punkt ihrer Oberfläche immer wieder Pol wurde und dadurch die volle Einfalldosis erhielt. Beim Bestrahlungsvorgang rollten die Kartoffelknollen in einem mit Schaumgummi ausgekleideten, nach oben offenen Kasten. In dem Schaumgummi waren Löcher von 15 mm, welche kleiner gewählt wurden als der Durchmesser der Knollen, eingestanzt. Ohne diese Löcher hätten sich die Knollen, wenn man von den zufälligen Zusammenstößen untereinander absieht, nur in einem Großkreis gewälzt. Durch die Kanten der Löcher erhielten die Kartoffeln Drehimpulse, die das totale Umwälzen der Kartoffeln bewirkten, so daß jeder Punkt der Oberfläche immer wieder Pol wurde. Um die wirklich aufgenommene Dosis ermitteln zu können, muß man bei der hier angewandten weichen Röntgenstrahlung – entsprechend einer früheren Berechnung von uns (BERGER, 1960) – die vierfache Einfalldosis gegenüber der bei der Bestrahlung einer Seite eines ruhenden ebenen Objektes anwenden. Die Messung der Dosis erfolgte mit einer Weichstrahlionisationskammer in Verbindung mit einem Universaldosimeterinstrument (Fabrikat Siemens-Reiniger, Erlangen), die in dem angegebenen

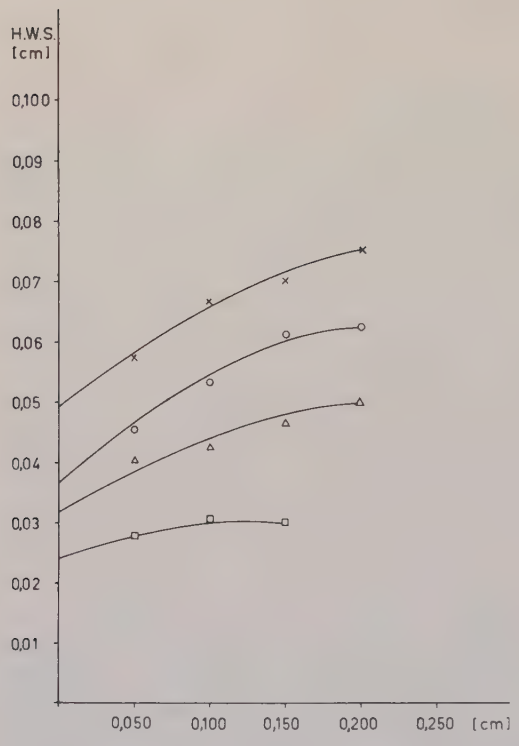


Abb. 1. Halbwertsschichten ebener Kartoffelscheiben verschiedener Dicke bei kleinen Röntgenröhrenspannungen

Fig. 1. *Half-value layers of plane potato slices of varying thickness with weak X-ray tube voltages*

Fig. 1. *Couches de demi-absorption dans des tranches lisses de pomme de terre d'épaisseurs différentes pour de faibles tensions du tube Rœntgen*

Energiebereich bis herab zu 6 keV laut Angabe der Lieferfirma mit einem Fehler kleiner als 3 % behaftet ist.

5. ERGEBNISSE

Unter den vorher geschilderten Bedingungen wurden bei jedem Dosiswert 25 Knollen bestrahlt. Bei unbestrahlten Knollen (Blindversuch) und bei den Bestrahlungen bis zu 5000 r wurde das Triebgewicht bei jeder Knolle einzeln bestimmt, während oberhalb dieser Dosis auf Einzelmessungen verzichtet wurde. Auf Grund von früheren Versuchen war nämlich zu erwarten, daß der Austrieb oberhalb dieser Dosis sehr gering sein würde.

Die bestrahlten Kartoffelknollen wurden am 9. Juni einzeln liegend in Steigen bei 15 °C und einer rel. Feuchtigkeit von 85–90 % auf Lager gelegt. Die Lagerzeit betrug 22 Wochen. Eine weitere Lagerung dieser Knollen nach dem Entfernen der Triebe wurde nicht mehr vorgenommen.

Von diesen Kartoffeln wurde das mittlere Triebgewicht $\bar{l}_{T_g}$ je Knolle bestimmt und als Funktion der Dosis aufgetragen (siehe Abb. 2). Unter den genannten Versuchsbedingungen sind die Bestrahlungs- und damit die Schüttelzeiten der Knollen lang, sie

TABELLE. Halbwertsschichten von Kartoffelscheiben bei Röntgenröhrenspannung von 8 bis 15 kV. Für die Bestrahlungsversuche an den Knollen wurde eine Spannung von 12 kV gewählt

Röntgenröhrenspannung *X-ray tube voltage Tension du tube Rœntgen*	Dicke h der Kartoffelscheibe *Thickness h of the potato slice Epaisseur h de la tranche de p.d.t.*	Dosisleistung J_0 an der Oberfläche *Effect of J_0 dose on the surface Rendement de la dose J_0 à la surface*	Dosisleistung J nach Durchgang durch die Schicht h *Effect of J dose after traversing the layer h Rendement de la dose J après passage à travers la couche h*	Schwächungskoeffizient μ *Coefficient of attenuation μ Coefficient d'affaiblissement μ*	Kartoffelscheibe H.W.S. *Potato slice H.W.S. Tranche de p.d.t. H.W.S.*
[kv]	[cm]	[r/min]	[r/min]	[cm^{-1}]	[cm]
					1. Halbwertsschicht
8	0,05	5,85	1,65	25,3	0,0274
10	0,05	24,3	10,5	16,85	0,0412
12	0,05	52,25	24,6	15,1	0,0460
15	0,05	129	70,5	12,1	0,0575
					2. Halbwertsschicht
8	0,10	5,85	0,6	22,8	0,0304
10	0,10	24,3	4,75	16,3	0,0425
12	0,10	52,25	14,25	13,05	0,0531
15	0,10	129	45,6	10,4	0,0665
					3. Halbwertsschicht
8	0,15	5,85	0,18	23,2	0,0299
10	0,15	24,3	2,6	14,9	0,0465
12	0,15	52,25	9,6	11,33	0,0612
15	0,15	129	29,0	9,9	0,0700
					4. Halbwertsschicht
10	0,20	24,3	1,5	13,9	0,0497
12	0,20	52,25	5,7	11,11	0,0624
15	0,20	129	20,4	9,23	0,0751

TABLE. *Half-value layers of potato slices at an X-ray tube voltage of 8 to 15 kV. A voltage of 12 kV was selected for the tuber irradiation experiments*

TABLEAU. *Couches de demi-absorption dans les tranches de pomme de terre pour une tension du tube Rœntgen de 8 a 15 kV. Pour les essais d'irradiation des tubercules, il fut choisi une tension de 12 kV.*

lagen zwischen 1,3 Stunden und 19,6 Stunden (1000 r bzw. 15.000 r bei den zur Anwendung gekommenen Dosiswerten). Um den alleinigen Einfluß des Rollens ohne Bestrahlung zu untersuchen, wurde die Anzahl der Blindversuche vermehrt, da zu vermuten war, daß die stundenlangen Schüttelzeiten einen Einfluß auf den Austrieb und auf den Schwund haben würden. So wurde für jeden Bestrahlungsversuch, d.h. für jeden Dosiswert, ein Blindversuch angesetzt, bei dem die Kartoffeln ohne Bestrahlung nur gerollt wurden.

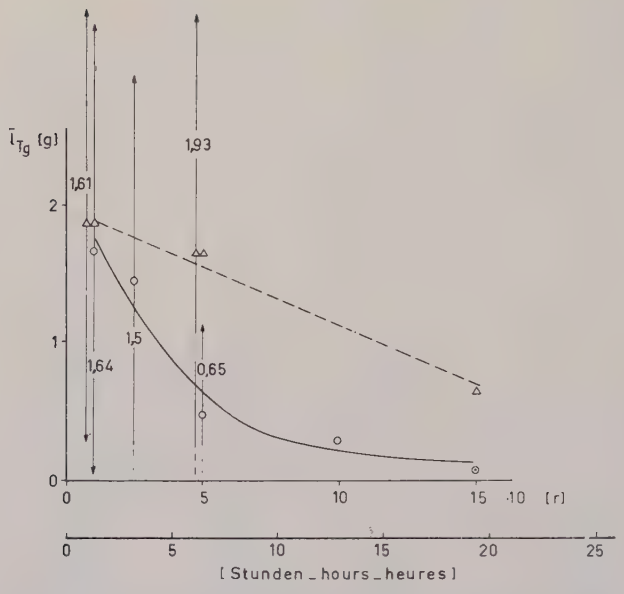


Abb. 2. Mittleres Triebgewicht $\bar{l}_{Tg}$ von Einzelknollen der Kartoffelsorte *Bona* in g in Abhängigkeit von der eingestrahlten Dosis, bzw. Schüttelzeit in Stunden. Die an den Meßpunkten nach oben und unten eingezeichneten Pfeile bedeuten die mittleren quadratischen Abweichungen. Lagerzeit 22 Wochen

Fig. 2. *Mean sprout weight* $\bar{l}_{Tg}$ *of separate tubers of the* Bona *potato variety in g depending on the radiation dose or duration of shaking in hours. The arrows pointing upward and downward at the measuring points indicate the mean quadratic deviations. Storage time 22 weeks*

Fig. 2. *Poids moyen des germes* $\bar{l}_{Tg}$ *par tubercule de la variété* Bona, *exprimé en grammes par rapport à la dose d'irradiation ou par rapport au temps de roulement en heures. Les flèches marquées vers le haut et le bas dans les points de mesure indiquent l'écart quadratique moyen. Durée de conservation 22 semaines*

Während bei den bestrahlten Knollen das Triebgewicht nach einem kurzen Konstanzbereich bei kleinen Dosiswerten sehr stark abfiel, sank bei den unbestrahlten, nur gerollten Knollen das Triebgewicht fast linear in Abhängigkeit von der Zeit des Rollens ab. Das Absinken des Triebgewichtes ist recht beträchtlich; in 19,6 Stunden hat sich das mittlere Triebgewicht l_{Tg} der Einzelknolle von 1,99 g auf 0,64 g vermindert. Diese Verminderung des Triebgewichts ist eingetreten, obwohl die Knollen beim Schütteln nur geringfügig aneinander stießen und auch der Kippwinkel des Schüttelkastens recht klein war, er betrug $\pm$ 7°.

Dieser Keimhemmungseffekt läßt sich vielleicht am ehesten erklären, wenn man annimmt, daß die Augen der Kartoffeln beim Rollen und Schütteln auf dem gelochten Schaumgummi trotz der kleinen Amplitude des Schüttelkastens vom Schaumgummi "radiert" werden. Durch dieses Radieren kann das teilungsfähige Gewebe des Kartoffelauges verletzt oder sogar abgetragen werden. Diese Beschädigungen machen sich in einer Keimhemmung bemerkbar, vor allem wenn sich das Rollen über viele Stunden ausdehnt.

Das Schütteln der Kartoffeln in dem mit Schaumgummi gepolsterten Kasten kann man vereinfacht als das Rollen einer Kugel auf einer schiefen Ebene ansehen. Die kinetische Energie T, die eine Kartoffelknolle hierbei aufnimmt, ist nach den bekannten Sätzen der Mechanik:

$$T = \frac{5}{7} M \cdot g \cdot s \cdot \sin\alpha = \frac{5}{7} G \cdot s \cdot \sin\alpha$$

Wir wollen dabei annehmen, daß die Knolle ein Gewicht G = 50 [g] besitzt; der Weg des Rollens bis zum nächsten Zusammenstoß sei s = 5 cm, der Neigungswinkel α, um den der Schüttelkasten aus der Horizontalen kippt, ist $\alpha = 7°$. Die Versuche wurden so ausgeführt, daß der Schüttelkasten etwa einmal in der Sekunde kippte. Bei dieser Frequenz waren die Zusammenstöße untereinander, die etwa 3 pro Sekunde betrugen, so sanft, daß die Gefahr einer groben mechanischen Beschädigung nicht bestand und daß auch bei stundenlangem Schütteln die Knollen nicht aus dem Bestrahlungskasten sprangen.

Setzt man diese Werte in die obige Gleichung ein, so erhält man:

$$T = \frac{5}{7} \cdot 50 \cdot 5 \cdot \sin 7° = 21{,}8 \text{ [.gcm] für jeden Stoß.}$$

In einer Sekunde werden auf jede der Knollen 65,3 [.gcm] an kinetischer Energie übertragen. Rechnet man diesen Betrag[1] in $\left[\frac{\text{erg}}{\text{min}}\right]$ um, so erhält man an aufgenommener mechanischer Leistung den Wert $3{,}84 \cdot 10^6 \frac{\text{erg}}{\text{min}}$ für jede der Knollen. Die Knolle besitzt bei 50 g Gewicht einen Radius von 2,30 cm unter der Voraussetzung einer kugelförmigen Gestalt. Das von den Röntgenstrahlen erfaßte Volumen hat dann die Gestalt eines Kugelmantels:

$$V = \frac{4\pi}{3} (r_1^3 - r_2^3)$$

Der kleinere Radius r_2 muß dabei so gewählt werden, daß auf der Kugeloberfläche mit dem Durchmesser 2 r_2 die Strahlungsdosis einen so niederigen Wert hat, daß das Auskeimen der Kartoffel nicht mehr beeinflußt wird. Unter der Annahme, daß eine Dosis von 10.000 rad[2] für eine ausreichende Keimhemmung notwendig ist und eine Dosis von 500 rad im Inneren den Keimungsvorgang nicht mehr zu beeinflussen vermag, läßt sich eine der Strahlung ausgesetzte Hohlkugelmasse ermitteln. Um den Radius r_2 zu bestimmen, liest man aus der Abb. 3 den zu der Dosis von 500 rad bei 12 keV entsprechenden Wert ab. Da in dieser Abbildung jedoch die Dosisleistung in Abhängigkeit von der Schichtdicke der Kartoffelscheibe aufgetragen ist, muß man den im Verhältnis 500 : 10.000, d.h. 1/20 der auf die Knollenoberfläche auffallenden Dosisleistung ablesen und die dazugehörige Schichtdicke der Abb. 3 ermitteln. Dieser Wert ist 0,235 cm, so daß sich für $r_2 = 2{,}07$ cm ergibt. In diesem äußeren Bereich der Knolle zwischen dem Außenradius von 2,30 und dem inneren Radius von 2,07 cm werden

$$\frac{2^n - 1}{2^n} = \frac{31}{32} \text{ Teile} = 96{,}88\,\%$$

der auffallenden Röntgenstrahlung absorbiert. Infolge der nicht homogenen Zusam-

[1] Bekanntlich ist 1 erg = 1 dyn. cm und 1 g_{Gewicht} = 981 dyn.

[2] Die Maßeinheit 1 rad = $100 \frac{\text{erg}}{\text{g}}$.

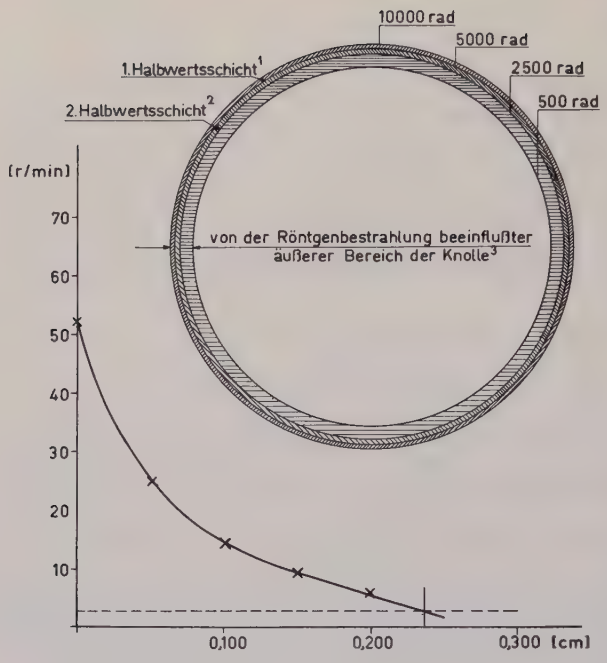


ABB. 3. Dosisleistung in verschiedenen Tiefen der Kartoffelknolle bei 12 kV Röntgenröhrenspannung

FIG. 3. *Effect of dose at varying depths of the potato tuber at an X-ray tube voltage of 12 kV*

FIG. 3. *Rendement de la dose à différentes profondeurs dans le tubercule, pour une tension de 12 kV du tube Rœntgen*

[1] *1st half-value layer – 1re couche de demi-absorption.*
[2] *2nd half-value layer – 2e couche de demi-absorption.*
[3] *exterior zone of the tuber affected by X-radiation – zone extérieure du tubercule influencée par l'irradiation aux rayons X.*

mensetzung der Strahlung wurde die Berechnung der absorbierten Strahlungsenergie in Stufen ausgeführt, wobei jede Stufe einer Halbwertsschicht der angewandten weichen Strahlung entspricht. Als erste Halbwertsschicht wurde die auf die Schichtdicke Null extrapolierte Halbwertsschicht benutzt (s. ABB. 1). Die Berechnung der Röntgenstrahlenabsorption wurde über 5 Halbwertsschichten ausgedehnt (siehe auch ABB. 3), von denen als Beispiel nur die Berechnung der ersten und zweiten Halbwertsschicht aufgeführt sei:

Strahlungsabsorption in der 1. Halbwertsschicht:

$$V_1 = \frac{4\pi}{3}(r_1^3 - r_2^3) = \frac{4\pi}{3}(2{,}30^3 - 2{,}264^3) = 2{,}42\ [\mathrm{cm}^3]$$

Unter der Annahme der Dichte 1 für die Kartoffel und als Mittelwert für die zwischen r_1 und r_2 zur Absorption gekommene Strahlung von 7500 rad ergibt sich:

$$R_1 = 7\,500 \cdot 100 \cdot 2{,}42 = 1{,}82 \cdot 10^6 \left[\frac{\mathrm{erg}}{\mathrm{g}}\right]$$

R mit Index bedeutet die jeweilige mittlere Dosis.

Für die Strahlungsabsorption in der 2. Halbwertsschicht erhält man in analoger Weise:

$$V_2 = \frac{4\pi}{3}(2{,}264^3 - 2{,}217^3) = 2{,}90\ [\mathrm{cm}^3]$$

Unter der gleichen Annahme für die Dichte der Kartoffel und als Mittelwert für die zwischen r_2 und r_3 zur Absorption gelangte Strahlung von 3 750 rad erhält man:

$$R_2 = 3\,750 \cdot 100 \cdot 2{,}90 = 1{,}088 \cdot 10^6 \left[\frac{\mathrm{erg}}{\mathrm{g}}\right]$$

In entsprechender Weise erhält man für die 3. Halbwertsschicht

$$R_3 = 0{,}611 \cdot 10^6 \left[\frac{\mathrm{erg}}{\mathrm{g}}\right]; \text{ für } R_4 = 0{,}322 \cdot 10^6 \left[\frac{\mathrm{erg}}{\mathrm{g}}\right] \text{ und } R_5 = 0{,}157 \cdot 10^6 \left[\frac{\mathrm{erg}}{\mathrm{g}}\right]$$

Die Gesamtsumme an applizierter Röntgenenergie bei einer Knolle beträgt unter Berücksichtigung von fünf Halbwertsschichten $4{,}00 \cdot 10^6 \left[\frac{\mathrm{erg}}{\mathrm{g}}\right]$. Diese Strahlungsenergie ist in 14 Stunden zur Einwirkung gebracht worden. Wie vorher erwähnt wurde, ist der Betrag an mechanischer Energie $3{,}84 \cdot 10^6 \left[\frac{\mathrm{erg}}{\mathrm{min}}\right]$ für jede der Knollen berechnet worden; dementsprechend ergibt sich für 14 Stunden der Betrag

$\frac{4{,}52}{50} \cdot 10^9 = 6{,}46 \cdot 10^7 \left[\frac{\mathrm{erg}}{\mathrm{g}}\right]$. Das Verhältnis von Röntgenstrahlung zu mechanischer Energie beträgt somit 1 : 16,8.

Die Oberfläche einer 50 g Kartoffel mit einem Radius von 2,30 cm beträgt 66,4 cm^2. Bei drei Stößen pro Sekunde ist die Zahl der Zusammenstöße in 14 Std. 151 000. Daraus errechnet sich eine mittlere Stoßfläche der Kartoffel von $4{,}39 \cdot 10^{-4}$ cm^2. Der Durchmesser eines Kartoffelauges beträgt etwa 1 mm. Die Fläche des Kartoffelauges als ebene Kreisfläche gerechnet ist dann $7{,}88 \cdot 10^{-2}$ cm^2. Unter der Annahme, daß das Kartoffelauge unmittelbar auf der Oberfläche der Kartoffel ohne Grübchen sitzt, würde eines der Augen der Kartoffel in 14 Std. etwa 179 mal mit einem beliebigen Teil der Oberfläche einer anderen Kartoffel zusammenstoßen.

Unter unseren Versuchsbedingungen legten die Kartoffeln von einem Zusammenstoß zum anderen 5 cm zurück. Wenn im Mittel pro Sekunde drei Zusammenstöße erfolgen, so beträgt der Weg einer Kartoffel in 14 Std. 7,56 km.

Unter der vereinfachten Annahme, daß die Augen einer Kartoffel völlig regellos über die Knollenoberfläche verteilt sind und daß eine Kartoffelknolle von 50 g im Durchschnitt 10 Augen besitzt, wird bei einem Abrollen ein beliebiges Auge einer Knolle im Durchschnitt etwa einmal mit dem Rand der 15 mm großen Schaumgummilöcher in Kontakt kommen. Bei dem von uns benutzten Schaumgummi lagen die Löcher etwa 10 mm voneinander entfernt. In 14 Std. errechnen sich 52.800 Kon-

takte, die das Radieren des meristematischen Gewebes beim Kartoffelauge verursachen und für die mechanische Keimhemmung verantwortlich sind. Demgegenüber dürften die vorher berechneten 1790 Zusammenstöße für die zehn Augen einer Knolle mit anderen Kartoffeln keine so entscheidende Rolle spielen.

Die von uns früher gefundenen Erscheinungen beim Nachkeimen röntgenbestrahlter Kartoffeln deuten allerdings darauf hin, daß beim Abbrechen der in der Entwicklung befindlichen Triebe – dies ist allerdings eine grobe mechanische Verletzung – nur eine Keimverzögerung von beschränkter Dauer auftritt. Man müßte daher annehmen, daß das mechanische Abtragen in Verbindung mit dem ständigen Rollen wesentlich an dem vorher geschilderten Keimhemmungseffekt beteiligt ist. Durch weitere Versuche wäre zu klären, ob sich durch entsprechend längeres Schütteln und Rollen eine langanhaltende Keimhemmung bei der Kartoffel erzielen läßt, wobei die Lagerfähigkeit und die Infektionsbereitschaft der so behandelten Knollen noch besonders untersucht werden müßten.

Die Differenz zwischen dem Triebgewicht der unbestrahlten, nur gerollten und den bestrahlten kann man als Maß für die Wirksamkeit der Bestrahlung ansehen. Sie ist bei den Dosiswerten in der Gegend von 5.000 bis 8.000 r am größten. Jedoch steigt der absolute Wert der Triebverminderung bei den höheren Dosen noch weiter an.

Wie bereits erwähnt, wurden bei den kleineren Dosiswerten bis zu 5.000 r Einzeltriebgewichte gemessen, ebenso bei den Blindproben. Aus diesen Werten wurde die mittlere quadratische Abweichung der Triebgewichte berechnet und in der Abb. 2 mit aufgetragen. Einen ähnlichen Verlauf wie das mittlere Triebgewicht der Einzelknolle zeigt das Triebgewicht T_k bezogen auf 100 g Knollenausgangsgewicht, das in Abb. 4 dargestellt ist. Wie man daraus sieht, unterdrückt eine applizierte Dosis von 15.000 r dieser weichen Strahlung noch nicht völlig das Keimen der Knollen. Die Lagerzeit betrug dabei 22 Wochen. Die obere der gezeichneten Kurven ist dabei das Triebgewicht der im Blindversuch nur gerollten Knollen.

Der mittlere Schwund l_{S_W} der Einzelknolle ist in der folgenden Abb. 5 aufgetragen. Die Werte des mittleren Schwundes bei den bestrahlten Knollen (untere gezeichnete Kurve) sinken mit steigender Dosis linear ab. Der mittlere Schwund der unbestrahlten Knollen in Abhängigkeit von der Dauer des Schüttelns ist in der oberen Kurve dargestellt. Bei beiden Schwundkurven ist bei den Werten bis zu 5.000 r die mittlere quadratische Abweichung eingezeichnet. Das Ansteigen des mittleren Schwundes bei den unbestrahlten Knollen mit wachsender Schütteldauer läßt darauf schliessen, daß die Schale der Kartoffel geringfügig gasdurchlässiger und daß der Stoffwechsel der Kartoffel angeregt worden ist.

In der Literatur ist dieser Effekt der Keimhemmung durch das Radieren des meristematischen Gewebes der Kartoffelaugen bisher noch nicht dargestellt worden. Vidal und Brunelet (1957) beschreiben in ihrer Arbeit zwar Versuche, bei denen sie Kartoffeln grob mechanisch durch Fallenlassen starken Stößen aussetzten, jedoch prüften sie auf diese Weise nur die Widerstandsfähigkeit der Kartoffelschale.

Außerdem haben die Amerikaner in den letzten Jahren Bestrahlungsversuche an Kartoffeln im halbtechnischen Maßstab durchgeführt, bei denen die Knollen den

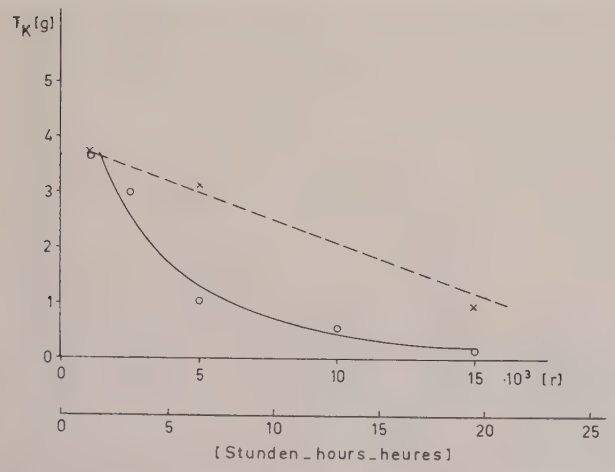


ABB. 4. Triebgewicht T_k [g] bezogen auf 100 g Knollenausgangsgewicht in Abhängigkeit von der eingestrahlten Dosis, bzw. von der Schüttelzeit. Lagerdauer 22 Wochen

FIG. 4. *Sprout weight* T_k [g], *based on 100 g initial weight of tuber, depending on the radiation dose or duration of shaking. Storage time 22 weeks*

FIG. 4. *Poids des germes* T_k [g] *pour 100 g de poids primitif de tubercules, par rapport à la dose d'irradiation ou, respectivement, à la durée de roulement. Durée de conservation 22 semaines*

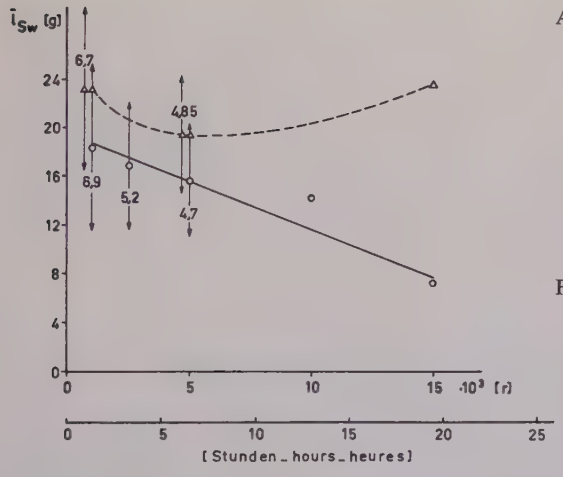


ABB. 5. Mittlerer Schwund $\bar{l}_{Sw}$ der Einzelknolle in Abhängigkeit von der eingestrahlten Dosis und von der Schüttelzeit. Die bei den Meßpunkten nach oben und unten eingezeichneten Pfeile bedeuten die mittlere quadratische Abweichung

FIG. 5. *Mean shrinkage* $\bar{l}_{Sw}$ *of separate tubers depending on the radiation dose and the duration of shaking. The arrows pointing upward and downward at the measuring points indicate the mean quadratic deviation*

FIG. 5. *Perte moyenne de poids* $\bar{l}_{Sw}$ *par tubercule par rapport à la dose d'irradiation et à la durée de roulement. Les flèches marquées vers le haut et le bas dans les points de mesure indiquent l'écart quadratique moyen*

üblichen landwirtschaftlichen Gepflogenheiten entsprechend behandelt wurden, d.h. bei den Knollen traten durch das Umschaufeln und Transportieren stärkere Verletzungen auf als bei den von uns durchgeführten Versuchen unter Laboratoriumsbe-

dingungen. Jedoch wurde bei diesen amerikanischen Versuchen lediglich auf die mikrobielle Anfälligkeit geachtet.

ZUSAMMENFASSUNG

Um eine schonende Keimhemmung bei Kartoffeln der Sorte *Bona* zu erzielen, wurden Versuche mit sehr weichen Röntgenstrahlen von 12 keV Energie durchgeführt. Sogar mit einer Bestrahlungsdosis von 10.000 bis 15.000 r wird – bei der hier angewandten weichen Röntgenstrahlung – eine über 22 Wochen andauernde Keimhemmung erreicht ohne Verschlechterung des äusseren Ansehens und Geschmacks. Der Schwund der Knollen wurde einzeln bis 5.000 r gemessen und mit anwachsender Dosis bis zu 15.000 r eine starke Verminderung des Schwundes erzielt.

Außerdem wurde nachgewiesen, daß durch langstündiges, vorsichtiges Rollen in der beschriebenen Versuchsanordung ebenfalls eine Keimhemmung zu erreichen ist. Es wird versucht, diese Erscheinung biologisch und rechnerisch zu deuten. Aus praktischen Gründen wäre es wünschenswert, den neuen, erwähnten Effekt weiter zu untersuchen.

SUMMARY

INFLUENCE OF WEAK X-RAYS AND MECHANICAL EFFECTS ON THE SPROUTING OF POTATOES

In order to bring about sparing sprout inhibition of the *Bona* variety of potatoes experiments were undertaken with very weak X-rays of an energy of 12 keV. A radiation dose of only 10.000 to 15.000 r (with the weak X-radiation employed in this instance) was sufficient to inhibit sprouting for over 22 weeks without adversely affecting the appearance and flavour. The tuber shrinkage was individually measured up to 5.000 r and a marked reduction of shrinkage obtained with an increasing dose up to 15.000 r.

It was also shown that sprouting may be inhibited by protracted, careful rolling in the described order of experiments. An attempt is made to explain this phenomenon biologically and analytically. From practical considerations it would be desirable to make a further study of the novel effect referred to.

RÉSUMÉ

INFLUENCE DES RAYONS X MOUS ET DES EFFECTS MÉCANIQUES SUR LA GERMINATION DE POMMES DE TERRE

Pour réaliser de façon délicate une inhibition de la germination des pommes de terre de la variété *Bona*, nous avons effectué des essais de traitement par les rayons X très mous d'une énergie de 12 keV. Même l'irradition à une dose de 10.000 à 15.000 r sufit déjà – dans le cas des rayons très mous utilisés dans ces essais – pour inhiber la germination pendant 22 semaines au moins sans nuire à l'aspect ni au goût des tubercules. La perte de poids des tubercules fut mesurée isolément jusqu'à 5000 r. Les doses croissantes jusqu'à 15.000 r réduisaient fortement la perte de poids.

Il a également été constaté que dans les conditions de l'essai, un roulement très lent et doux des tubercules permet aussi de retarder la germination. Nous avons tenté d'expliquer ce phénomène au point de vue biologique et statistique. Pour des raisons pratiques, il serait désirable que l'étude de cet effet nouvellement observé soit approfondie.

LITERATUR

BERGER, A. (1960): *Atompraxis.* **6**, S. 301.
BRUNELET, L., und P. VIDAL (1957): *Bull. Inst. Intern. Froid.* Annexe 1957–3, S. 157.
BURTON, W. G., und R. S. HANNAN (1957): *J. Sci. Food Agric.* **8**, 12: S. 707.
SCHREIBER, J. S., und M. E. HIGHLANDS (1958): *Food Res.* **23**, 5: S. 464.
SPARROW, A. H., und E. CHRISTENSEN (1954): *Nucleonics.* 12, S. 16.

THE INFLUENCE OF NITROGEN AND POTASSIUM FERTILIZATION ON THE COOKING QUALITY OF POTATOES

P. A. SCHIPPERS

Onderzoekcentrum voor de landbouw in Drenthe, Netherlands[1]

Summary, Zusammenfassung, Résumé, p. 240

1. INTRODUCTION

Very little literature exists on the subject of the influence of fertilization on the cooking quality of potatoes, especially the texture. It is true that VEENBAAS (1954), for example, states that either a shortage or an excess of nitrogen and potassium may cause a decline in quality, and according to older literature an excess of nutritional elements has the same effect (SWEETMAN, 1936; SMITH, 1937; SMITH and NASH, 1940), but most papers on this subject are lacking in numerical data. POLLARD *et al.* (1944, 1947/48) believe that a shortage or excess of nitrogen may reduce the mealiness of potatoes, but they think that fertilization is less important to quality than variety and soil. Recently HARRAP (1960) investigated the influence of potash fertilization on the texture of cooked potatoes and he states that in some of his experiments the taste panel found an influence of potash on the flouriness, sometimes without a corresponding influence on dry matter content, but in other experiments no differences were established. However, he gives no figures so that the importance of the influence, if it exists, is not demonstrated.

SHEARD and JOHNSTON's article (1958) is the only one that gives numerical information, viz. on the influence of nitrogen, phosphorus and potassium fertilization on the texture, flavour and colour of cooked potatoes of the *Katahdin* variety. Their conclusion is that the influence of fertilization on texture of cooked potatoes is very slight compared to the influence of soil and year.

Many more articles have been written about after-cooking discoloration or stem-end blackening. HARRAP (1960) gives a brief and very clear summary of the chemical basis of this discoloration. I will not say more than that this type of discoloration should be distinguished from the "bruise blue" in raw potatoes, although the intensity of both types of discoloration may be somewhat influenced by the same growing conditions.

Although, as SMITH (1958) states, the accepted view had been that lack of potash caused after-cooking discoloration, he says that more recent research has shown that it is not as simple as that. He also says that several investigators showed that a large

[1] The author was stationed at the Provinciaal Onderzoekcentrum voor de Landbouw in Drenthe, Oostersingel 21a, Assen, Netherlands, by the Institute for Storage and Processing of Agricultural Produce (I.B.V.L.), Wageningen.

Received for publication 24th February, 1961.

nitrogen-potassium ratio in the nutrition promotes the discoloration, and that weather conditions are very important as far as they influence the uptake of nutrients and the ripening of the potato.

But the articles on after-cooking discoloration also contain practically no numerical information and consequently it is very difficult to form an idea of the importance of fertilization for this quality characteristic. SHEARD and JOHNSTON's article (1958) gave figures for the influence of fertilization on the colour of cooked potatoes. Assuming that discoloration is included (SHEARD and JOHNSTON judge their potatoes 15 minutes after they are done) the influence of fertilization is very slight, nitrogen fertilization causing a maximum difference of 1,9 points. As points are given varying from 10 to 40 this difference is probably of no practical value. It should be said, however, that the maximum amount of nutritional elements specified by SHEARD and JOHNSTON in their experiments is small compared with the fertilization under conditions prevailing in the Netherlands.

Although there are other quality characteristics than mealiness and discoloration they are very rarely mentioned. Only the work of WHITTENBERGER (1951) and WHITTENBERGER and NUTTING (1950) on the sloughing of potatoes may be mentioned here although they did not investigate the influence of fertilization.

2. MATERIAL

The potatoes used for this investigation were obtained from some experimental fields on which nitrogen and potassium fertilization were varied. In each of the years 1957, 1958 and 1959 two experimental fields (six in all) with each of the varieties *Eigenheimer* and *Libertas* were laid out on sandy and potassium-dificient soils, but one of these soils was sensitive to dryness and the other had better moisture-retaining properties. The layout of all fields was the same, viz. a randomized block pattern with two replications in which each of the dressings of 0, 60, 120, 180, 240 kg N/ha was combined with 0, 150 or 300 kg K_2O/ha. Nitrogen was given half in the nitrate form and half in the form of ammonia, and potassium in the sulphate form. Phosphate, and especially magnesium, were abundantly supplied. In five cases the crop of the preceding year had been a grain crop and only in one case ("moist" field in 1957) grass (for one year). Farmyard manure was only applied to the "dry" field in 1957.

After determining the yield and the specific gravity samples were taken for the investigation of the cooking quality in the manner described below.

3. METHODS

3.1 Points system

One of the most important matters in the investigation of the cooking quality is the selection of the points system. If we choose a comparative (ranking) system there is a chance of finding differences between samples that are of no practical significance, and moreover we shall often be unable to gain an accurate picture of the magnitude

of the differences. The number of samples to be investigated in a given time or to be mutually compared is also very restricted. On the other hand, a descriptive system in which words or figures are employed (this is essentially the same thing) has the drawback of being greatly influenced by conditions, thus creating the possibility that when assessed on the same day or by one person the same sample will be given a different qualification than on another day or by another person. Hence it is more difficult to obtain significant results with the descriptive system than with a ranking method. However, this descriptive system has the advantage of taking less time and of better quantifying the differences between samples, although the panel should be thoroughly experienced. After weighing up the pros and cons of both systems I decided to choose the descriptive system, especially as in the 1958 session the Potato Quality Research working group of the European Association for Potato Research worked out a system of this kind in which practically all quality characteristics were allotted a place (LUGT and GOODIJK, 1958), although it is intended for the assessment of varieties. A description of the terms is given in the table hereunder.

Description of quality characteristics[1]

	1	2	3	4	5
colour	white	yellowish white	light yellow	yellow	deep yellow
discoloration	no	slight	moderate	strong	very strong
disintegration	no	slight	moderate	heavy	complete
consistency	soft	rather soft	rather firm	firm	solid
dryness	wet	humid	slightly humid	slightly dry	dry
mealiness	not m.	slightly m.	moderately m.	mealy	very mealy
structure	very fine	fine	rather fine	rather coarse	coarse
flavour	tasteless	neutral	mild	pronounced	strong
off-flavour	no	slight	pronounced	strong	very strong

[1] In the 1959 session the working group decided to reduce this system to a four-point system (LUGT and GOODIJK, 1959) but in order to maintain the comparability of the assessments of the potatoes in different years I had to continue with the old scale.

It will be clear that for each quality characteristic a figure should be selected which in the judge's opinion gives the best estimate. Half-points are allowed.

I have introduced in my assessment an additional characteristic, viz. the disintegration of the whole tuber. This characteristic is different from the term "disintegration" in the table, because in the latter case only the disintegration of the outer layer is meant. To prevent confusion between both terms, in the following I shall employ the terms "disintegration of the outer layer" (= disintegration as meant in the internationally accepted description) and "falling apart of the whole tuber".

I should mention that the influence of the fertilization on structure, flavour and off-flavour will not be discussed because no influences were found. This may be due to the fact that it is very difficult to assess these properties and that they are mainly variety properties.

3.2 Sampling

In 1957 the cooking samples were taken at random from the batches derived from the various experimental plots and the 45–55 mm grade was used in particular. When evidence was obtained that the cooking quality of the cooking samples from the same batch could vary considerably, probably owing to differences in dry matter content, we changed the system for the 1958 and 1959 samples. We then graded all batches into specific gravity classes and took the cooking samples from the specific gravity class that represented the average specific gravity of each batch.

3.3 Cooking method

After sampling the potatoes were thinly peeled with a hand peeler that peeled with very uniform thickness. About eight tubers were cooked on electric cookers in pyrex dishes in which the cooking process could be observed.

Sufficient water was added for the level to be one third the thickness of the potatoes. No salt was added. After they were done, as judged by pricking with a thin knitting needle, the water was poured off and the potatoes steamed dry for a short time, after which they were carefully placed on dishes.

3.4 Method of assessment

The potatoes were assessed by two experienced judges on the basis of the above-mentioned points system. They assessed one quality characteristic for a series of 10 or 12 samples which had been cooked and placed together on a table, and then proceeded to the following characteristic. After each quality property had been assessed the judges compared their scores, which were independently obtained, and if the difference was more than half a point the sample in question was reassessed, the judges again making their estimate independently.

In order to complete the entire programme the following system was used. At one session all samples were assessed of one variety with the same potassium dressing but different nitrogen dressings of both replications of an experimental field, the samples being placed on a table at random. This comprises 10 samples. At the next session the same procedure was observed with the samples of another potassium dressing, and so on. After all samples of this variety and field were completed in this way the same was done with the samples of the same nitrogen dressing but with different potassium dressings. This comprises 12 samples, e.g. 60 kg N/ha with three potassium dressings of both replications and 180 kg N/ha with three potassium dressings of both replications, all samples again being laid out at random. After completing all samples of one variety and one field a third assessment was made, 10 samples being cooked and assessed together, arranged in the order of field numbers. During the 3-year period all experimental fields were treated in this way during the whole month of February, following the growing season. A session was held every morning and afternoon from Monday to Friday.

A variance analysis for every quality property was made of the totals of that property of each sample after multiplying by two in order to eliminate the half-points.

4. RESULTS

In order to limit the data as much as possible the complete variance analysis will not be shown but only a survey of the results. In addition the varieties will be considered separately, and moist and dry fields will also be discussed separately. The results of each field will be given where necessary. As the characteristics of colour and discoloration are distinct from the other properties they will also be discussed separately.

4.1 Texture properties

Nearly all texture properties responded significantly to the influence of the year. TABLE 1 gives a picture of this responses. Only falling apart and consistency of the *Eigenheimer* tubers of the moist fields did not respond significantly.

TABLE 1. Influence of "years" on texture properties

Properties – *Eigenschaften – propriétés*	Average number of points – *mittlere Bonitierungswerte – évaluation moyenne*											
	Libertas						Eigenheimer					
	dry fields – *trockene Felder – champs secs*			moist fields – *feuchte Felder – champs humides*			dry fields – *trockene Felder – champs secs*			moist fields – *feuchte Felder – champs humides*		
	1957	1958	1959	1957	1958	1959	1957	1958	1959	1957	1958	1959
Falling apart of the tuber[1] . .	1,97	2,63	1,96	2,63	2,59	2,17	1,07	1,54	1,21	–	–	–
Disintegration of outer layer[2] .	2,42	2,66	2,15	2,64	2,73	2,47	1,56	2,98	1,84	2,38	1,86	2,48
Mealiness[3]	2,86	4,23	4,39	3,06	4,44	4,44	2,63	4,21	3,86	3,15	3,64	4,43
Consistency[4]	2,32	2,02	3,21	1,78	2,09	2,82	3,98	3,09	3,46	–	–	–
Dryness[5]	2,89	2,54	2,62	2,71	2,68	2,35	2,56	2,89	2,47	2,90	2,61	2,80

TABELLE 1. *Einfluss des Jahrgangs auf die Textureigenschaften*
TABLEAU 1. *Influence de l'année sur les propriétés de la texture*

[1] *Zerkochen – éboulement complet.*
[2] *Zerfallen der äusseren Schicht – éboulement de la couche exterieure.*
[3] *Mehligkeit – état farineux.*
[4] *Konsistenz – consistance de la chair.*
[5] *Trockenheit – sécheresse.*

When considering these results one difficulty should be taken into account, viz. the possibility that our standards changed slightly from year to year, but we have sufficient confidence in our judging ability to believe that this change can be ignored.

We can see that when grown under moist conditions (moist fields in 1957 and 1958 and dry field in 1958), the potatoes fell apart to a greater degree than when grown under dry conditions. Moreover in 1957, when the specific gravity was lower than in 1958 and 1959, the potatoes were not so mealy as in the other years. It is clear that the

potatoes were firmest after dry growing conditions (*Libertas*, dry fields 1959 and *Eigenheimer*, dry fields in 1957 and 1959).

We may conclude that weather conditions during growth have a very important influence on the cooking quality, but it is not possible to analyse this influence with such limited material.

TABLE 2 gives the results of the average influences of nitrogen fertilization. Figures not in parentheses indicate significant influences and figures in parentheses show trends, although variance analysis shows lack of significance.

TABLE 2. Influence of nitrogen fertilization on texture properties

Properties – *Eigenschaften – propriétés*	Average number of points – *mittlere Bonitierungswerte – évaluation moyenne*									
	N-fertilization in kg/ha – *Stickstoffdüngung in kg/ha – fumure azotée en kg/ha*									
	0	60	120	180	240	0	60	120	180	240
	Dry fields – *trockene Felder – champs secs*					Moist fields – *feuchte Felder – champs humides*				
	Libertas									
Falling apart of the tuber	(2,47)	(2,16)	(2,15)	(2,08)	(2,07)	(2,74)	(2,42)	(2,50)	(2,37)	(2,31)
Disintegration of outer layer	(2,57)	(2,44)	(2,57)	(2,32)	(2,26)	–	–	–	–	–
Consistency	(2,37)	(2,39)	(2,50)	(2,59)	(2,73)	–	–	–	–	–
	Eigenheimer									
Disintegration of outer layer	2,53	2,28	2,07	1,87	1,89	(2,37)	(2,26)	(2,30)	(2,20)	(2,06)
Consistency	3,30	3,47	3,69	3,56	3,54	(3,10)	(3,15)	(3,19)	(3,16)	(3,29)
Mealiness	(3,76)	(3,64)	(3,55)	(3,51)	(3,39)	–	–	–	–	–
Falling apart of the tuber	–	–	–	–	–	(1,24)	(1,31)	(1,16)	(1,19)	(1,12)

Figures in parentheses: Influence not significant, but a certain trend can be observed – *Werte zwischen Klammern: Einfluss nicht signifikant, es besteht jedoch eine gewisse Neigung; für den Text in Spalte 1, siehe* TABELLE 1 – *les chiffres entre parenthèses: influence non significative, mais il se manifeste une certaine tendance; pour les textes de la colonne 1, voir* TABLEAU 1.

TABELLE 2. *Einfluss der Stickstoffdüngung auf die Textureigenschaften*
TABLEAU 2. *Influence de la fumure azotée sur les propriétés de la texture*

It is remarkable that the trend is always the same, although in most cases the influence of nitrogen fertilization is not significant. This trend shows that nitrogen reduces falling apart and external mealiness and increases consistency. As significant differences occur more in *Eigenheimer* than in *Libertas* it would seem that the *Eigenheimer* variety is more sensitive to nitrogen fertilization than the *Libertas* variety, although on the other hand the differences are of the same magnitude.

On the whole the potassium dressing has hardly any influence on texture properties. At any rate, only falling apart of the *Eigenheimer* potatoes of the dry fields showed significant differences, although these were very slight (0 K_2O: 1,31; 150 K_2O: 1,33; 300 K_2O: 1,18). Moreover recognizable trends seldom occurred. In the *Libertas* of the moist field there was a trend towards a slight increase in disintegration of the outer layer (0 K_2O: 2,51; 150 K_2O: 2,60; 300 K_2O: 2,72), and in *Eigenheimer* from the moist fields a trend towards a slight decrease in the same property (0 K_2O: 2,38; 150 K_2O: 2,25; 300 K_2O: 2,10) and also in mealiness (resp. 3,84; 3,74 and 3,64), but no trend was observed in the *Eigenheimer* from the dry fields.

Generally speaking it can be said that the average influence of nitrogen and potassium dressings on texture properties was slight, although the response in the colour and development of the foliage and the response in the yield was very clear. As this is only an average picture it would be interesting to know whether this is a general phenomenon. It is our experience, however, that potatoes from certain fields showed many more differences than potatoes from other fields. This means that interactions may be expected between years and nitrogen or potassium fertilization, and this is indeed the case.

Although we were unable to establish any significant influence of nitrogen and potassium fertilization on the texture quality of the *Libertas* from the dry fields, two year $\times$ N interactions (falling apart, consistency) can be seen and three year $\times$ K_2O interactions (disintegration of the outer layer, falling apart and consistency). FIGURE 1 illustrates these interactions.

The results of the fairly wet year 1958 are particularly divergent so that this is the reason for the absence of significance in the main effects. This means that *Libertas* in itself is not an insensitive variety, but that the response of the quality properties of this variety to fertilization depends on other growing conditions. The same can be seen in FIGURE 2 in which the interactions of nitrogen fertilization and year are shown for the disintegration of the outer layer and mealiness of *Libertas* from the moist fields.

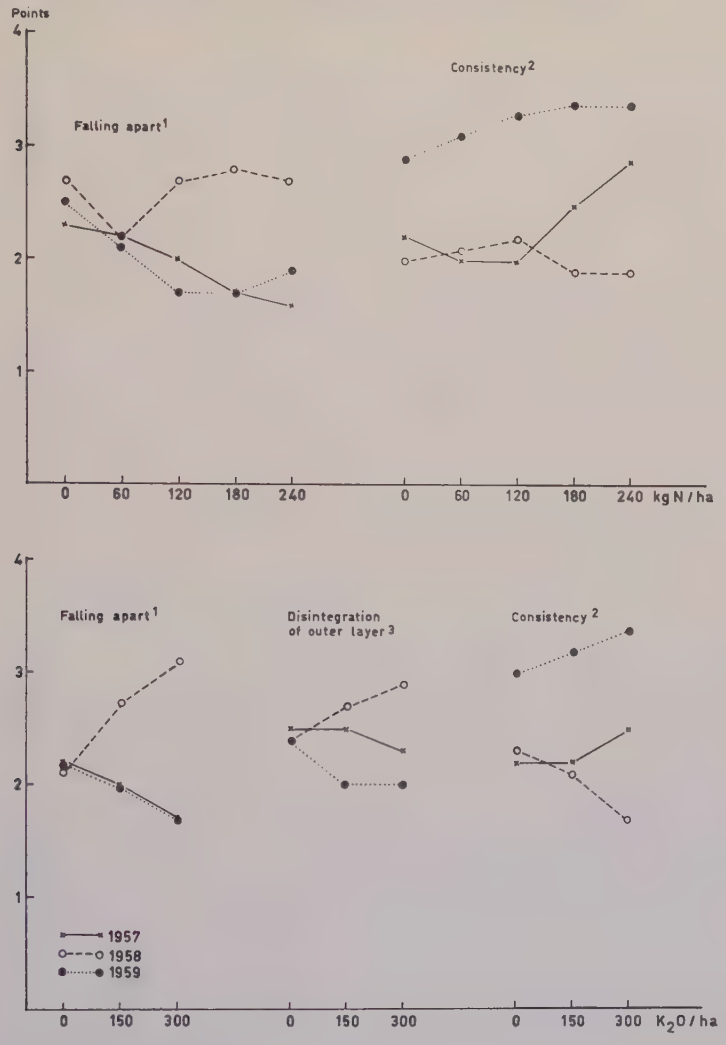
Eigenheimer seems to have a more uniform response than *Libertas*; at any rate the interactions are not so striking (FIGURE 3).

Hitherto we have dealt with the average influences of nitrogen and potassium fertilization on texture properties and the interactions have given us some information on the response of both varieties on certain fields, but we do not know everything about the influence of fertilization on the texture properties of the potatoes of all fields. TABLE 3 gives some idea of the response, together with the response in yield and specific gravity. The nature of the response is found by calculating the linear and quadratic components of the significant influences.

It can be stated that on most fields yields were greatly influenced by the N-dressing; in most cases this influence was reflected in a significant difference in yield between the fertilized and non-fertilized plots.

In *Eigenheimer* specific gravity was in four cases linear and negatively influenced by the nitrogen dressing, but on the moist fields the *Libertas* variety responded with

FIG. 1. Interactions between year and fertilization *(Libertas* from "dry" fields)

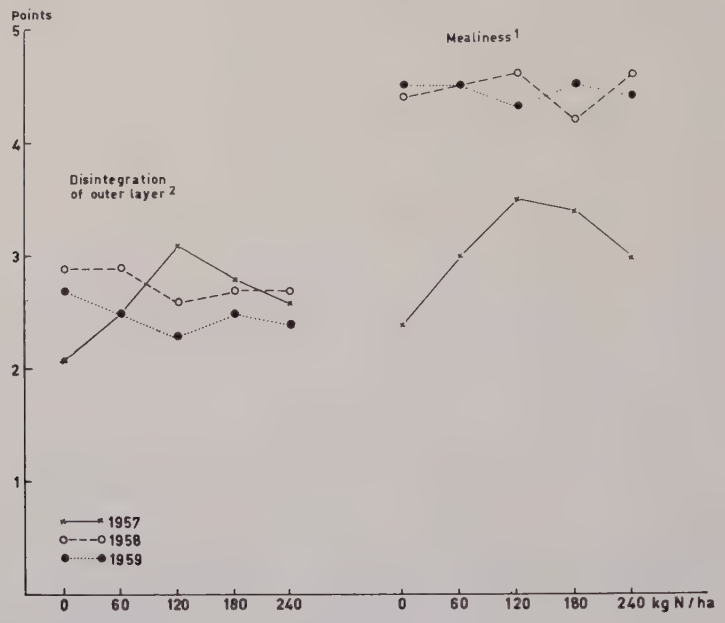


[1] *Zerkochen – éboulement complet.*
[2] *Konsistenz – consistance de la chair.*
[3] *Zerfallen der äusseren Schicht – éboulement de la couche extérieure.*

FIG. 1. *Wechselbeziehungen zwischen Jahrgang und Düngung* (Libertas *von trockenen Feldern*)
ABB. 1. *Interactions entre année et engraissement* (Libertas *provenant de champs secs*)

an optimum curve, or with a significant difference in specific gravity between the fertilized and not-fertilized plots. On these fields the plot with no nitrogen always gave the lowest specific gravity.

FIG. 2. Interactions between year and fertilization (*Libertas* from "moist" fields)



[1] *Mehligkeit – état farineux.*
[2] *Zerfallen der äusseren Schicht – éboulement de la couche extérieure.*

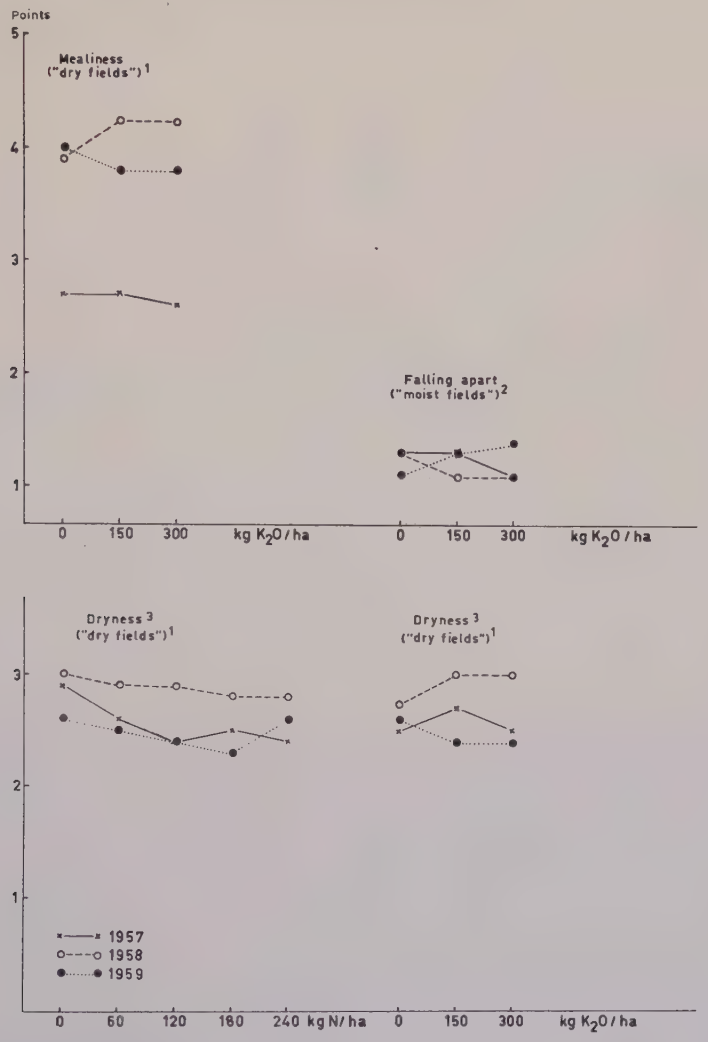
ABB. 2. *Wechselbeziehungen zwischen Jahrgang und Düngung* (Libertas *von feuchten Feldern*)
FIG. 2. *Interactions entre année et engraissement* (Libertas *provenant de champs humides*)

It may be concluded from the figures in TABLE 3 that a significant influence of fertilization on specific gravity is not always accompanied by a corresponding significant influence on texture properties, although it is a well-known fact that specific gravity and texture properties are to some extent related.

Hitherto nothing has been said about the magnitude of the differences in texture properties caused by fertilization, especially as compared with the influence of year and soil. A comparison is made in TABLE 4.

The figures for the field differences are obtained by subtracting the smallest field average from the largest field average for each quality property of the six fields of the same variety. This gives a flattened picture of the influence of year and soil because the minimum and the maximum values are not obtained from two but from more than two fields. In the *Libertas* variety, for example, the minimum values for falling apart and mealiness were obtained from the dry field in 1957, but for disintegration of the outer layer of the potatoes from the dry field in 1959, for consistency of the potatoes from the moist field in 1957, and for dryness of the potatoes from the moist field in 1959. When this is taken into consideration, the differences in texture quality as influenced by fertilization, especially by nitrogen fertilization, may, under certain conditions,

FIG. 3. Interactions between year and fertilization *(Eigenheimer)*



[1] *Trockene Felder – champs secs.*
[2] *Feuchte Felder – champs hum des.*
[3] *Trockenheit – sécheresse.*

Für die anderen Angaben, siehe ABBILDUNGEN 1 *und* 2 *– pour les autres indications, voir* FIGURES 1 *et* 2.

ABB. 3. *Wechselbeziehungen zwischen Jahrgang und Düngung* (Eigenheimer)
FIG. 3. *Interactions entre année et engraissement* (Eigenheimer)

be of the same order of magnitude as the differences caused by soil and year. In some cases this fertilization influence is greater than the influence of the field, but the

TABLE 3. The response of texture properties to fertilization

Influence – *Einfluss – influence*	Libertas						Eigenheimer					
	1957		1958		1959		1957		1958		1959	
of nitrogen on – *des Stickstoffes auf – de l'azote sur*	d	m	d	m	d	m	d	m	d	m	d	m
Falling apart of the tuber . .	–	0	0	0	–0	0	0	0	0	0	0	0
Disintegration of the outer layer	0	+–	0	0	–+	0	–	0	–	–	–0	0
Mealiness	0	+–	0	0	0	0	–	0	0	–	0	0
Consistency	+	0	+–	0	+	0	0	0	0	0	+–	0
Dryness	0	+–	0	0	0	0	–	0	0	–	–+	0
Spec. gravity – *spez. Gew. – poids spéc.*	0	+–	0	+0	0	+0	–	0	–	–	–	0
Yield – *Ertrag – rendement* .	0	+0	+0	+0	0	+0	0	+0	+0	0	+0	+0
of potassium on – *von Kali auf – du potassium sur*												
Falling apart of the tuber . .	–	0	+	0	–	0	0	0	0–	–	0	0
Disintegration of the outer layer	0	0	+	0	–0	0	0	0	+–	–	–	0
Mealiness	0	0	0	0	0	0	0	0	+0	–	0	0
Consistency	+	0	–	–	+	0	0	0	0	0	0	0
Dryness	0	0	0	0	0	0	0	0	–0	0	–0	0
Spec. gravity – *spez. Gew. – poids spéc.*	–	–	0–	–	–	–	0	–	–	–0	–	0
Yield – *Ertrag – rendement* .	0	0	+	0	+–	+	0	0	+0	0	+	0

\+ Positive influence of fertilization on number of points – *positiver Einfluss der Düngung auf die Bonitierungswerte – influence positive de la fumure sur les chiffres d'évaluation.*
0 No influence of fertilization on number of points – *kein Einfluss der Düngung auf die Bonitierungswerte – aucune influence de la fumure sur les chiffres d'évaluation.*
– Negative influence of fertilization on number of points – *negativer Einfluss der Düngung auf die Bonitierungswerte – influence négative de la fumure sur les chiffres d'évaluation.*
+– Positive influence followed by negative influence – *positiver Einfluss mit nachfolgendem negativen Einfluss – influence positive, puis négative.*
–+ Negative influence followed by positive influence – *negativer Einfluss mit nachfolgendem positiven Einfluss – influence négative, puis positive.*
+0 Positive influence up to constant level – *positiver Einfluss bis zu einem konstanten Niveau – influence positive jusqu'a un niveau constant.*
–0 Negative influence up to constant level – *negativer Einfluss bis zu einem konstanten Niveau – influence négative jusqu' à un niveau constant.*
0– Negative influence after constant level – *negativer Einfluss nach einem konstanten Niveau – influence négative après niveau constant.*
d Potatoes from dry fields – *Kartoffeln von trockenen Feldern – des pommes de terre provenant de champs secs.*
m Potatoes from moist fields – *Kartoffeln von feuchten Feldern – des pommes de terre provenant de champs humides.*

Für die übrigen Angaben in Spalte 1, siehe TABELLE 1. – *pour les autres indications de la colonne 1, voir* TABLEAU 1.

TABELLE 3. *Ansprechen der Textureigenschaften auf die Düngung*
TABLEAU 3. *Réponse des propriétés de la texture sur la fumure*

conditions under which such considerable differences are found are not known. The presence or absence of water in these sandy soils probably plays an important part in this respect.

TABLE 4. Influence of fertilization on texture properties as compared with influence of year and soil

Properties – *Eigenschaften – propriétés*	Maximum differences in number of points – *maximale Differenzen in den Bonitierungswerten – différences maximales des chiffres d'évaluation*						
	Influence of nitrogen – *Einfluss des Stickstoffes – influence de l'azote*			Influence of potassium – *Einfluss von Kali – influence du potassium*			Influence of year and soil – *Einfluss des Jahrgangs und des Bodens – Influence de l'année et du sol*
				Libertas			
	1957		1959	1957	1958	1959	
	d	m	d	d	d	d	
Falling apart of the tuber . . .	0,7	–	0,8	0,5	1,0	0,5	0,7
Disintegration of outer layer . .	–	1,0	0,5	–	0,5	0,4	0,6
Mealiness	–	1,1	–	–	–	–	1,6
Consistency	0,9	–	0,5	0,3	0,6	0,4	1,4
Dryness	–	0,8	–	–	–	–	0,5
				Eigenheimer			
	1957	1958	1959	1958			
	d	d	d	d	m		
Falling apart of the tuber . . .	0,5	1,0	0,5	0,4	0,2		0,5
Disintegration of outer layer . .	–	0,5	0,4	0,6	0,6		1,4
Mealiness	–	–	–	0,5	0,7		1,9
Consistency	0,3	0,6	0,4	–	–		0,9
Dryness	–	–	–	0,3	–		0,4

d Potatoes from dry fields – *Kartoffeln von trockenen Feldern – des pommes de terre provenant de champs secs.*

m Potatoes from moist fields – *Kartoffeln von feuchten Feldern – des pommes de terre provenant de champs humides.*

Für den Text in Spalte 1, siehe TABELLE 1 – *pour l'explication du texte de la colonne 1, voir* TABLEAU 1.

TABELLE 4. *Einfluss der Düngung auf die Textureigenschaften im Vergleich zum Einfluss des Jahrgangs und des Bodens*

TABLEAU 4. *Influence de la fumure sur les propriétés de la texture, comparée à l'influence de l'année et du sol*

4.2 Colour and discoloration

The response of the colour and the discoloration of the cooked potato to fertilization was much simpler than the response of the texture properties.

To begin with the less important characteristic, i.e. the colour of the cooked potato, it may be said that the colour of the *Libertas* variety was fairly constant from year to year, although an influence of the year was observed in the potatoes from the moist fields. The latter, however, was of no practical significance (1957: 3,91; 1958: 3,98; 1959: 3,82). On the whole the nitrogen and potassium dressing exerted no influence on the colour. Nevertheless the nitrogen dressing may have some effect in certain

cases, as in the potatoes from the moist field in 1957 (0 N: 4,2; 60 N: 4,0; 120, 180, 240 N: 3,8). This influence caused a significant interaction between year and nitrogen fertilization in the case of moist fields. In consequence of an influence of potassium in the potatoes from the dry fields in 1958 a significant interaction was found between year and potassium fertilization, but this influence was also without any practical value, the maximum differences being 0,3 points.

As regards the *Eigenheimer* variety, it was noticed that its colour responds more than *Libertas* to year and fertilization. An influence of the year was found in the potatoes from the dry fields (1957: 3,70; 1958: 4,07; 1959: 3,95) but not in the potatoes from the moist fields. In four out of six cases there was an influence of nitrogen fertilization on the colour, N-fertilization causing a significant linear decrease in colour of 1,0 (dry 1957); 0,9 (moist 1957); 0,4 (dry 1958) and 0,5 (moist 1959) points. An influence of potassium was only found in the potatoes from the dry field in 1958, potassium causing a linear decrease of 0,4 points. On this field there was also a significant interaction between nitrogen and potassium, showing that the decrease caused by nitrogen was greater with increasing dressings of potassium. The maximum difference was the difference between 0 N – 0 K_2O and 240 N – 300 K_2O, viz. 0,8 points. No interactions were observed on the moist fields, but the results of the potatoes from the dry fields showed a significant interaction between year and nitrogen fertilization as well as a significant interaction between year and potassium fertilization. However, these interactions are of little practical value, especially in the latter case. About the first interaction, it can be said that the decrease caused by nitrogen was of greater significance in 1957 than in the other years; this can be seen in the above figures.

The response of discoloration to fertilization was much more distinct, years, nitrogen fertilization and in most cases potassium fertilization being very important.

Thus discoloration was considerably less in 1957 than in the two other years (TABLE 5). In addition, although impossible to prove in this experimental layout, *Libertas* seems to be more susceptible to discoloration than *Eigenheimer* (which agrees with our practical experience) and the dry fields seem to give potatoes with more discoloration than the moist fields.

TABLE 6 shows the average influence of nitrogen and potassium fertilization. This influence was always linear.

It is obvious that the influence of nitrogen fertilization is particularly important and that this undesirable influence can be somewhat counteracted by potassium fertilization. The nitrogen influence is especially detrimental in the case of the susceptible *Libertas* variety.

This variety showed some interesting interactions, viz. between year and nitrogen (dry fields), year and potassium (dry and moist fields) and nitrogen and potassium (moist fields). These interactions are shown in FIGURE 4.

It is evident that in the fairly moist year 1958 in particular potassium fertilization had a favourable influence on discoloration, but in the other years this influence was negligible. The interaction between years and nitrogen fertilization is due to the

TABLE 5. Influence of "years" on after-cooking discoloration

Year – *Jahr – année*	Average number of points – *mittl. Bonitierungswerte – évaluation moyenne*			
	Libertas		Eigenheimer	
	Dry fields *Trockene Felder Champs secs*	Moist fields *Feuchte Felder Champs humides*	Dry fields *Trockene Felder Champs secs*	Moist fields *Feuchte Felder Champs humides*
1957	2,84	2,59	2,59	2,31
1958	3,59	3,38	2,92	2,89
1959	3,79	3,32	3,38	3,21

TABELLE 5. *Einfluss des Jahrgangs auf die Verfärbung nach dem Kochen*
TABLEAU 5. *Influence de l'année sur le noircissement après la cuisson*

TABLE 6. Influence of fertilization on after-cooking discoloration

Treatment – *Behandlung – traitement*	Average number of points – *mittl. Bonitierungswerte – évaluation moyenne*			
	Libertas		Eigenheimer	
	d	m	d	m
0 kg N/ha	2,96	2,58	2,60	2,57
60 kg N/ha	3,25	2,96	2,92	2,71
120 kg N/ha	3,26	3,17	2,91	2,74
180 kg N/ha	3,70	3,29	3,21	2,91
240 kg N/ha	3,69	3,50	3,19	3,08
maximum difference[1]	0,74	0,92	0,61	0,51
0 kg K_2O/ha	3,73	3,39	3,24	–
150 kg K_2O/ha	3,21	3,10	2,93	–
300 kg K_2O/ha	3,18	2,81	2,73	–
maximum difference[1] .	0,55	0,58	0,51	–

d Dry fields – *trockene Felder – champs secs.*
m Moist fields – *feuchte Felder – champs humides.*
[1] *Maximale Differenz – différence maximale.*

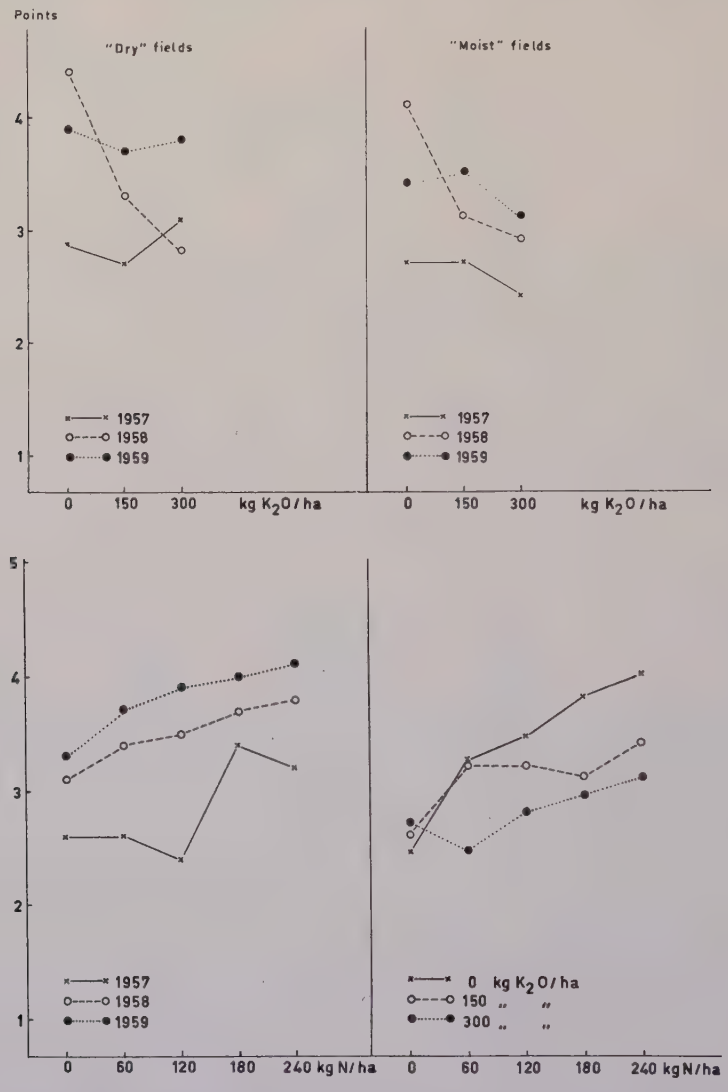
TABELLE 6. *Einfluss der Düngung auf die Verfärbung nach dem Kochen*
TABLEAU 6. *Influence de la fumure sur le noircissement après la cuisson*

deviating curve of 1957. The interaction between nitrogen and potassium fertilization shows that the detrimental effect of nitrogen is most in evidence when the potassium level is low, but as potassium fertilization increases the influence of nitrogen decreases.

Only one interaction occurred in the *Eigenheimer* variety, viz. between years and potassium on the dry fields; as in the case of *Libertas*, this was due to the favourable effect of the potassium fertilization in 1958.

Let us now consider the results of the individual fields. These are summarized in

FIG. 4. Interactions between year and fertilization and between N- and K_2O-fertilization with respect to discoloration after cooking *(Libertas)*



Für die Angaben, siehe ABB. 3 – *pour les indications, voir* FIG. 3.

ABB. 4. *Wechselbeziehungen zwischen Jahrgang u. Düngung und zwischen N- u. K_2O-Düngung in Hinblick auf die Verfärbung nach dem Kochen* (Libertas)

FIG. 4. *Interactions entre année et engraissement et entre les engraissements azoté et potassique à l'égard du noircissement apres la cuisson* (Libertas)

TABLE 7. The figures show the maximum differences caused by fertilization, insofar as fertilization gave any significant results, but the figures in parentheses were not significant despite being of the same order of magnitude. These experimental fields were obviously too heterogeneous. The sign "+" means an influence promoting discoloration, "–" means an influence repressing discoloration.

TABLE 7. Influence of fertilization on after-cooking discoloration

Year – *Jahr – année*	Maximum differences – *maximale Differenzen – différences maximales*			
	Libertas		Eigenheimer	
	N	K_2O	N	K_2O
1957 d	(+0,6)	–	(+0,8)	(–0,4)
m	(+1,3)	–	+1,3	–
1958 d	+0,7	–1,6	+0,8	–0,9
m	+0,8	–1,2	–	–
1959 d	+0,7	–0,2	–	–0,4
m	+0,7	–0,4	–0,3	–

d Dry fields – *trockene Felder – champs secs.*
m Moist fields – *feuchte Felder – champs humides.*

Figures in parentheses: influence not significant but of the right trend – *Werte zwischen Klammern: Einfluss nicht signifikant, jedoch in der richtigen Neigung – chiffres entre parentèses: influence non significative, mais à tendance propre.*

TABELLE 7. *Einfluss der Düngung auf die Verfärbung nach dem Kochen*
TABLEAU 7. *Influence de la fumure sur le noircissement après cuisson*

It is noticeable that the influence of nitrogen on discoloration of *Libertas* is considerable and also very constant. The less susceptible *Eigenheimer* variety responds differently.

As we have seen above, the influence of potassium was especially important in 1958.

A significant interaction between nitrogen and potassium occurred in the *Libertas* from the moist field in 1958, showing that the influence of nitrogen was most pronounced when potassium fertilizating was omitted. The interaction between nitrogen and potassium was also significant in the *Libertas* and *Eigenheimer* from the moist field in 1959, but in these cases the figures are inconsistent, the curves being very irregular.

ACKNOWLEDGEMENTS

My thanks are due to Mrs. J. S. DE WAARD, Rolde, for correcting the English text and to Dr. J. MÜNSTER, Lausanne, for correcting (or rather translating) the French and German summaries.

SUMMARY

The assessment system, worked out by the "Potato Quality" Working Group of the E.A.P.R. for the investigation of varieties, proved to be a useful system for investigating the influence of nitrogen and potassium fertilization on the cooking quality of potatoes.

In addition to the influence of variety and "year" potassium, and especially nitrogen fertilization were in certain cases very important to the texture of cooked potatoes, but the response of the potatoes to fertilization greatly depends on other growing conditions, in this case possibly the quantity of water in the soil.

Whenever nitrogen had any influence on texture properties, the *Eigenheimer* variety always responded with a decrease in mealiness and dryness and with an increase in consistency, but the response of the *Libertas* variety was sometimes curvilinear.

The influence of potassium was not very clear, although in most cases the specific gravity of the potatoes showed a marked response. No interaction between nitrogen and potassium fertilization with respect to texture was ever observed.

The response of the foliage of the potatoes in the field, the yield and the specific gravity of the harvested potatoes afforded a very poor indication of the response of texture properties to fertilization.

The colour of cooked potatoes of the *Eigenheimer* variety was in some cases influenced by nitrogen fertilization, yellowness decreasing with increasing nitrogen fertilization.

The influence of "year" on after-cooking discoloration was considerable, but fertilization also had a great influence, especially in the case of the *Libertas* variety, discoloration increasing with increasing nitrogen fertilization. Potassium fertilization sometimes counteracted to a certain extent the detrimental effect of nitrogen and in some cases the influence of nitrogen was greater when the potassium level was lower.

As there were frequent interactions between "years" and fertilization this means that the response of after-cooking discoloration to fertilization probably depends on other growing conditions.

ZUSAMMENFASSUNG

DER EINFLUSS DER STICKSTOFF- UND KALIDÜNGUNG AUF DIE SPEISEQUALITÄT DER KARTOFFELN

Die während den Jahren 1957, 1958 und 1959 angelegten Feldversuche hatten den Zweck, den Einfluss der Stickstoff- und Kalidüngung auf die Speisequalität der Kartoffeln zu überprüfen. Als Düngermengen wurden den beiden Versuchssorten *Libertas* und *Eigenheimer* 0, 60, 120, 180 und 240 kg N/ha in Kombination mit 0, 150 und 300 kg K_2O/ha abgegeben.

Die Bonitierung der Speisequalität erfolgte nach dem durch die der Europ. Gesellschaft für Kartoffelforschung angeschlossenen Arbeitsgruppe "Qualitätsprüfung" ausgearbeiteten Beurteilungsschema. Geprüft wurden jeweils drei Knollenmuster pro Düngungsnorm. Die Prüfungen wurden durch zwei eingearbeitete Experten getrennt durchgeführt.

Nebst der Sorte und dem Versuchsjahr war unter bestimmten Bedingungen der Einfluss der Kali- und vor allem der Stickstoffdüngung auf die Textureigenschaften der Knolle bedeutend, doch letzteres trat nicht auf allen Versuchsfeldern in Erscheinung und schien auch ziemlich unabhängig vom Einfluss der Düngung auf den Ertrag und auf das spezifische Gewicht der Knolle zu sein. Es konnte auf mehreren Versuchsfeldern ein deutlicher Einfluss der Düngung auf die Krautentwicklung, den Ertrag und das spezifische Gewicht nachgewiesen werden, ohne dass sich dies auf eine Veränderung der Textureigenschaften der Knolle ausgewirkt hätte. Teilweise konnte aber auch das Gegenteilige beobachtet werden.

Wenn ein Einfluss der N-Düngung auf die Textur (Zerkochen, innere und äussere Mehligkeit, Trockenheit und Konsistenz) festzustellen war, so äusserte er sich bei der Sorte *Eigenheimer* durch eine Abnahme der Mehligkeit und Trockenheit und eine Zunahme der Konsistenz,

währenddem sich bei *Libertas* eine Optimumkurve herausstellte. Der Einfluss von Kali war nicht deutlich. So nahm in einigen Fällen bei *Libertas* die Konsistenz, bei *Eigenheimer* die Mehligkeit zu, doch konnte auch der umgekehrte Fall eintreten.

Auf Grund der bisweilen zwischen dem Jahrgang und der Düngung festgestellten Interaktionen darf angenommen werden, dass der Einfluss der Düngung auf die Textureigenschaften deutlich von den übrigen Wachstumsbedingungen abhängig ist. In dieser Beziehung muss auch an die Unterschiede in der Bodenfeuchtigkeit gedacht werden, doch ist diesbezüglich unser Material zu gering, um sichere Rückschlüsse zu ziehen.

Im Gegensatz zur Sorte *Libertas*, wo die Düngung auf die Fleischfarbe der gekochten Knollen praktisch keinen Einfluss ausübte, war bei der Sorte *Eigenheimer* in einigen Fällen ein Aufhellen des Fleisches mit zunehmender N-Düngung feststellbar.

Speziell bei *Libertas* übten Jahrgang und Düngung einen deutlichen Einfluss auf die Intensität der Verfärbung des Knollenfleisches nach dem Kochprozess aus. Mit steigenden N-Gaben nahm die Verfärbung merklich zu. Unter gewissen Bedingungen wirkte die Kalidüngung der nachteiligen Wirkung des Stickstoffes entgegen. Anderseits war in einigen Fällen eine Interaktion zwischen diesen beiden Nährstoffen zu erkennen: mit abnehmender Kali-Düngung nahm der Einfluss des Stickstoffes zu.

Im weitern kam manchmal auch eine Interaktion zwischen dem Jahrgang und der Düngung zum Ausdruck, so dass die Schlussfolgerung gezogen werden muss, dass die Reaktion der Verfärbung des Knollenfleisches auf die Düngung ebenfalls von andern Wachstumsfaktoren beeinflusst wird.

RÉSUMÉ

L' INFLUENCE DE LA FUMURE AZOTÉE ET POTASSIQUE SUR LA QUALITÉ CULINAIRE DES POMMES DE TERRE

Dans le but d'apprécier l'influence de la fumure sur la qualité culinaire des pommes de terre, nous avons organisé nos essais de la façon suivante: Les diverses parcelles expérimentales reçurent: 0, 60, 120, 180 et 240 unités d'azote à l'hectare, ainsi que 0, 150 ou 300 unités de potasse à l'hectare pour les variétés considérées: *Libertas* et *Eigenheimer*, durant les années 1957, 1958 et 1959. Les essais furent successivement conduits en sol sablonneux sec et en sol sablonneux humide.

La qualité culinaire fut appréciée au moyen de trois échantillons pour chacune des deux variétés, par deux experts utilisant à cet effet un barème de taxation selon les dispositions définies par le groupe "Qualité de la pomme de terre" de l'Association européenne pour la recherche sur la pomme de terre.

En dehors de l'effet attribuable à la variété et à l'année, la fumure potassique et surtout la fumure azotée ont une influence propre sur les propriétés de la texture. Cette influence ne se manifeste pas sur tous les champs d'essais et de plus, le rendement et le poids spécifique n'y sont guère sensibles. On pouvait remarquer dans quelques cas, soit une influence importante de la fumure sur le développement de l'appareil végétatif, sur le rendement et sur le poids spécifique et aucune sur la composition de la texture, soit le contraire.

Si on observait une influence de la fumure azotée sur la texture (l'état farineux, la consistance de la chair et la sécheresse) celle-ci se manifestait avec *Eigenheimer* par une diminution de l'état farineux, de la sécheresse et par une augmentation de la fermeté, tandis que sur *Libertas*, on notait une courbe maxima. Dans certains cas, la consistance des tubercules de *Libertas* et l'état farineux des *Eigenheimer* augmentaient avec la quantité de potasse apportée, mais on pouvait aussi constater le contraire.

Comme il y avait un certain rapport entre l'année et la fumure apportée, on pouvait penser que la modification des propriétés de la texture lui est due. On pourrait aussi penser que l'humidité du sol joue un rôle, mais nos données sont insuffisantes pour pouvoir être affirmatif.

Avec *Libertas*, la couleur des tubercules cuits variat très peu en fonction de la fumure, mais avec *Eigenheimer* ils devenaient moins jaunes avec une augmentation du nombre d'unités d'azote.

Spécialement avec *Libertas*, le noircissement

après cuisson, dont l'importance est proportionnelle à la quantité d'azote apportée, était aussi influencé par l'année. On put aussi remarquer que, dans certains cas, la potasse faisait diminuer l'effet du noircissement dû à l'azote.

Enfin, comme on a vu qu'il peut y avoir une relation entre l'année et la fumure apportée, le fait d'observer une augmentation du noircissement en fonction de la fumure n'est pas suffisant pour conclure. Il faut aussi rechercher d'autres causes intervenant durant la végétation.

REFERENCES

HARRAP, F. E. G. (1960): Some aspects of the potash nutrition of the potato. *J. Sci. Food and Agric.* **11**, 293–298.

LUGT, C. and G. GOODIJK (1958): Report on the second international meeting of experts in the field of potato quality research, held at Wageningen, Holland, February 3rd, 4th and 5th 1958. *Verslag I.B.S.* No. 10, 71 pp.

——— (1959): Report on the third meeting of the Working Group "Potato Quality Research" of the European Association for Potato Research, held at Zurich, Switzerland, February 5th, 6th and 7th 1959. *Verslag I.B.S.* No. 15, 61 pp.

POLLARD, A. (1947/48): Field factors affecting the quality of potatoes. *J. Min. Agric.* **54**, 31–35.

POLLARD, A., M. E. KIESER, A. CRANG and T. WALLACE (1944): Factors affecting quality in potatoes. *Ann. Rep. Agr., and Hort. Res. St. Long Ashton.* p. 184–199.

SHEARD, R. W., and G. R. JOHNSTON (1958): Influence of nitrogen, phosphorus and potassium on the cooking quality of potatoes. *Can. Journal of Plant Science.* **38**, 393–400.

SMITH, O. (1937): Some factors affecting culinary quality of potatoes. *Am. Pot. J.* **14**, 221–224.

——— (1958): Potato quality X. Post harvest treatment to prevent after cooking darkening. *Am. Pot. J.* **35**, 573–584.

SMITH, O., and L. B. NASH (1940): Potato quality I. Relation of fertilizers and rotation systems to specific gravity and cooking quality. *Am. Pot. J.* **17**, 163.

SWEETMAN, M. D. (1936): Factors affecting the cooking quality of potatoes. *Maine Agr. Exp. St. Bull.* No. 383, 92 pp.

VEENBAAS, A. (1954): Verschillen in consumptiekwaliteit tussen klei- en zandaardappelen en de oorzaken daarvan. Gestencilde med. C.I.L.O. No. 2, 39 pp.

WHITTENBERGER, R. T. (1951): Changes in specific gravity, starch content and sloughing of potatoes during storage. *Am. Pot. J.* **28**, 738–747.

——— and G. C. NUTTING (1950): Observations on sloughing of potatoes. *Food Research.* **15**, 331–339.

CORTICUM SOLANI AS THE CAUSE OF PIT-ROT

JOHS. BAK HENRIKSEN
The State Experimental Station, Studsgaard, Denmark

Summary, Zusammenfassung, Résumé, p. 250

1. INTRODUCTION

Circular, dark lesions caused by *Corticium solani* (PRILL & DELACR.) BOURD & GALZ (imperfect stage: *Rhizoctonia solani* KUHN) have been observed after February 15 on potato tubers stored in houses and pits.

In February 1958 the disease was found on potatoes *Bintje* on a farm near Herning. They showed dark, circular lesions, and the picture was suggestive for pit-rot, a disease described by PETHYBRIDGE (1919). The tubers appeared to be affected by *Corticium solani*. Later in the same spring some potatoes of *Bintje* and *Alpha* from the fields of the Experiment Station at Studsgaard showed a similar disease, and in the spring of 1959 potatoes from North Jutland appeared to be likewise affected.

The potatoes from the farm had been grown in three different types of soil, viz. bog-soil, sandy soil and well-drained soil rich in humus and were stored in pits. On February 21 the potatoes in the pits were found to be moist, none frozen, and, apart from the circular spots, very few were affected by rot. Almost all potatoes (about 700 hkg) from the well-drained soil rich in humus, a few only from the sandy soil and none among the potatoes from the bog-soil showed circular lesions. The potatoes from the Exp. Station had grown in light, sandy soil. The heaviest affects occurred on tubers from plants *Bintje* which had been severely attacked by *Corticium solani* in the field. They partly had been stored in pits and for another part in small boxes at high humidity. When, in March, the pits were opened the potatoes were dry, very few were completely rotten, but many had circular, frequently slightly depressed, lesions.

The potatoes from North Jutland had been grown in bog-soil and had been stored since the autumn in a ventilated house. The diseased potatoes were found particularly where the potatoes had been filled into the house. There, the ventilation had been hindered in some degree by earth among the potatoes, and, most likely, these potatoes had stayed wet throughout the storage period.

The investigations made of potatoes from the three localities in question warrant the assumption that *Corticium solani* is a very essential cause of pit-rot.

2. THE DISEASE AND ITS SYMPTOMS

PETHYBRIDGE (1919) has carried out rather extensive investigations of the causes of pit-rot. PETHYBRIDGE has in a great many cases observed the presence of the mycelium

Received for publication 10th May, 1961.

or sclerotia of *Corticium solani* in connection with the lesions, and found that in some cases the fungus had penetrated through a lenticel in the centre of the lesion. By careful investigation of tissue from 50 lesions he found mycelium in 34. But the mycelium was of an inconsistent character, and PETHYBRIDGE was of the opinion that some of the mycelium was that of *Corticium solani*, while some was not. In 16 of the lesions examined he failed to find any mycelium. In infection experiments with *Corticium solani* PETHYBRIDGE did not succeed in producing the circular spots so characteristic of pit-rot. Based on the investigations and observations made by him, he concludes that pit-rot is hardly caused by *Corticium solani* or by any other fungus or by bacteria. In his opinion, the disease is probably caused by one or more harmful gases (or liquids).

In Denmark, especially GUDRUN JOHANSEN (1943 and 1948) has investigated the causes of pit-rot. She has made her investigations based on the working hypothesis that the lesions might have been caused by *Alternaria solani*, but she failed to find any proof thereof. Of the pathological pictures described by GUDRUN JOHANSEN and those described and depicted in "Sygdomme og Skadedyr i Landbrugsafgrøder" ("Diseases and Pests of Agricultural Crops") (GRAM *et al.*, 1956) it holds good that they comprise only sunken spots, i.e. spots that have been exposed to some dry-out after the attack had set in. PETHYBRIDGE likewise describes the circular lesions as sunken spots, but mentions also that on tubers recently received from pits the lesions were sometimes plane rather than concave.

According to several research-workers, lesions similar to those of pit-rot can be produced by exposing potato tubers to formalin or ammonia-fumes or by treatment with formalin before clamping. The cause of pit-rot is supposed to be the formation of ammonia or other toxic gases in the pit, possibly in conjunction with suffocation. It is also assumed that treatment with chemicals before clamping may produce pit-rot.

In the potatoes examined of the author the lesions are not likely to have been caused by ammonia formed in diseased potatoes. 1. Among the potatoes examined there have generally been very few completely or almost completely rotten potatoes; 2. The almost completely rotten potatoes were found especially during later removals from pits or houses, and, in most cases by far, the rot in these seemed to have been initiated through circular spots; 3. The ventilation in the pits have been so good that the lesions cannot very well be imagined to have been caused by an accumulation of ammonia or other gases. As, furthermore, the tubers examined had not been treated with chemicals before clamping, it seemed to be out of the question, already before the first microscopical examinations were made, that the lesions might have been caused by harmful gases.

The attacks had started through a small aperture in the periderm. Whether this aperture had originally been a lenticel or a bruise was impossible to decide with certainty. It is true that other researchers have assumed that this aperture was a lenticel, but it is probable that, at any rate in some instances, the infections started through bruises, seeing that a similar pathological picture can be produced by artificial infection through bruises having a size of less than 1 mm.

FIG. 1. Potato tubers with rather sunken lesions caused by *Corticium solani*

ABB. 1. *Kartoffelknollen mit etwas eingesunkenen, durch* Corticium solani *verursachten Läsionen*
FIG. 1. *Tubercules de pomme de terre avec lésions légèrement approfondies causées par* Corticium solani

FIG. 2. Secondary infections in lesions which were caused by *Corticium solani*

ABB. 2. *Sekundäre Infektionen in den durch* Corticium solani *verursachten Läsionen*
FIG. 2. *Infections sécondaires de lésions causées par* Corticium solani

In the potatoes from the farm near Herning a sclerotium of *Corticium solani* has frequently been found in the surface of the bruises or lenticels through which the attacks set in. Most frequently, this sclerotium was less than 1 mm in diameter. Since the attack can be produced by placing a sclerotium over or beside a small wound, it is probable that the attacks may have started from the sclerotium. On the other hand, there is also the probability that the sclerotia may have developed after the attacks have begun, and that the fungus has obtained from the diseased tissue the nutrient necessary for the formation of the sclerotium.

The bruises, or lenticels, from which the attacks initiated formed the centres of dark-brown, most often circular, spots of dead tissue. In the tubers in which there was no secondary infection, the size of the spots varied from being hardly visible to 20–30 mm in diameter, and often their depth varied from a few cells in the smallest wounds to about 5 mm in the large ones. Bruises greatly filled with *Corticium solani* hyphae might, however, have a somewhat greater depth, and bruises in which there were, in addition, secondary attacks of bacteria or, possibly, Fusarium, sometimes penetrated rather deeply into the tissue.

When tubers with attacked tissue were stored under such conditions as to permit evaporation of water from the bruise, the attacked spot quickly became more or less sunk, and sometimes the periderm was loosened from the diseased tissue. In very dry lesions a hollow space might be found between the original periderm and dead, dried up tissue, which frequently covered a newly formed periderm.

In all lesions of any appreciable size, which were not sunk or exposed to secondary attacks, *Corticium solani* hyphae were found within the tissue. In somewhat sunken lesions rather large portions of the diseased or dead tissue might seem to be without hyphae, and the middle lamella was decaying. In the most deeply sunken lesions it might be impossible to find *Corticium solani* hyphae.

In the potatoes removed from the pits of the farm in late February 1958 there was no suberization underneath the diseased tissue, but after storage for 12 days at room temperature and comparatively low relative humidity a new periderm was formed under the attacked tissue. In potatoes examined later than February a new periderm has in several cases been formed, or there have been signs of the formation of a new periderm at the time of their removal from pits or houses.

3. ISOLATION OF THE PATHOGEN AND INFECTION; TESTS WITH THE ISOLATED FUNGUS

The pathogen has been isolated by sterilely removing diseased tissue from the attacked circular lesions and placing it on potato-dextrose-agar (in the following termed "agar" for short). On the agar, mycelium isolated from the diseased tissue, as well as mycelium developed from sclerotia of *Corticium solani*, was able to form sclerotia which were at first light-coloured and later turned dark-coloured.

It was always possible to isolate the pathogenic fungus from lesions which had sunk very little or not at all and which did not contain bacteria as well. The fungus has also been isolated from somewhat sunken lesions, whereas it was rather seldom possible to isolate the pathogen from greatly sunken old lesions. After transfer from these lesions it might happen now and again that no growth occurred on the agar, but in most cases the agar was overgrown by bacteria. Bacteria growth on the agar prevented the growth of the pathogenic fungus and incipient growth of the pathogenic fungus could be overgrown and covered by bacteria.

The growth of the fungus on potato tissue has been examined by transferring mycelium from agar to potato slices and by placing agar with mycelium or *Corticium*

solani sclerotia over or beside artificically produced small lesions about 1 mm wide and 1 mm deep.

For the transfer to potato slices, mycelium was used from agar inoculated with a. *Corticium solani* sclerotia, b. diseased tissue from potatoes from the farm, and c. diseased tissue from potatoes from the Experimental Station. The potato slices used for the transfer were cut tangentially and placed in Petri dishes with the periderm facing wet filter paper; after transfer to the fresh wound surface the Petri dishes were stored at about 6 °C and about 12 °C. The filter paper was kept moist with sterile water to favour the growth of the mycelium and prevent too rapid dry-up of the wound surface. In about one-half of the potato slices the fungus penetrated into the tissue rather quickly. In some slices suberization limited the ingress of the fungus to the uppermost cell layers, while in others its hyphae penetrated the slice completely. After a lengthy period, sclerotial formation might occur on the potato slices.

The mycelium from the potato slices showed the same growth on agar as the mycelium from the diseased tubers.

In the transfer to healthy, whole potatoes which had been wounded by two or more stabs about 1 mm deep and 1 mm wide, the four first experimental series comprised the placing in or beside the wounds of 1. sclerotia of *Corticium solani*, 2. agar with mycelium obtained from sclerotia of *Corticium solani*, 3. agar with mycelium obtained from isolations of tissue from potatoes from North Jutland, 4. agar without mycelium. The potatoes for a fifth experimental series were just wounded. For a sixth series, unwounded potatoes were used, on which agar with mycelium obtained from sclerotia was placed, and a seventh series comprised unwounded potatoes without agar.

Both the potatoes and the sclerotia used in the experiments were disinfected by washing with 70 per cent alcohol. The disinfection did not kill the sclerotia, but cleaned them of bacteria and other fungi.

For the first five experimental series, 30 potatoes were wounded in each series, and the last two series comprised 15 potatoes per series. After wounding, the potatoes were divided into three groups and were then stored either at about 4 °C, about 12 °C, or at temperatures around 8 °C to begin with and later at about 12 °C. Throughout the experimental period, which lasted from April 7 to May 11, the potatoes were stored in chambers the walls of which were covered with moist filter paper. Additionally, to ensure good growing conditions for the fungus, the potatoes were moistened slightly each morning and evening with a vaporiser.

Among the wounded potatoes on which no sclerotia or agar with mycelium were placed, circular spots developed from the wound of one potato with a particularly great number of sclerotia, but none on the other 29 potatoes of the same series. Among the wounded potatoes with agar without hyphae, as well as on the unwounded potatoes, no attacks of disease occurred at all. On the other hand, the majority of the potatoes on which sclerotia or agar with mycelium were placed in or beside the wounds, developed circular spots. The formation of the circular spots started in the artificially produced wounds, which always formed the centres of the spots. These spots must have been caused by hyphae grown from the sclerotia or the agar through the aperture

of the wound into the potato tissue, where the hyphae were visible under the microscope. From them *Corticium solani* was isolated at the termination of the experiment. The circular spots resembled those characteristic of pit-rot as well as those found on the attacked potatoes from which tissue had been taken for transfer to the agar.

All the potatoes which had been stored at temperatures around 8 °C to begin with, developed circular spots in wounds with sclerotia or agar with mycelium. In the potatoes which were stored at about 12 °C the spots were generally smaller and fewer. After storage at 4 °C the attacked tissue seemed to be softer, on an average, than after storage at the higher temperatures.

A few wounds were contaminated by bacteria before termination of the experiment. It was characteristic of the wounds which were attacked most severely by bacteria that the diseased tissue was somewhat softer and not so sharply defined as in the wounds that were attacked by *Corticium solani* exclusively.

4. THE PATHOGEN

Based on the investigations made, the circular spots observed may be assumed to have been caused by *Corticium solani.*

Corticium solani is a fungus commonly occurring in soil, and it may attack a large number of cultivated and wild plants. It is well known as a parasite on roots, stems and stolons of potatoes, but, so far, it has been rather unheeded as a parasite on potato tubers. In Denmark, this is the first time it is described as the cause of rot on potato tubers. In Germany and the United States it has been seen to give rise to rot on potato tubers, but not produce the pathogenic symptoms characteristic of the so-called "pit-rot".

Deformations caused by attack of *Corticium solani* on quite young tubers have been described by RICHTER and SCHNEIDER (1951), who are of the opinion that the occurrence of injuries to young tubers is not just occasional but even frequent.

In newly formed tubers *Corticium solani* is able to penetrate through the stolons end, spoiling the tubers completely (WOLLENWEBER, 1919). Attacks on riper tubers are described by RAMSEY (1917), SHAPAVALOV (1922) and TATCHER (1942). RAMSEY describes two stages or symptoms of attack by *Corticium solani.* The first stage of the attack, which at a cursory inspection, may be mistaken for attack by common scab, was usually ascertained in cases where the infection was less than 3 mm in diameter. At the second stage channels were formed which were frequently rather short and which, at a cursory glance, might be confused with attack by wireworm. This stage, which Ramsey terms "the dry core", appeared most frequently as more than 3 mm wide wounds in ripe tubers or in tubers which had been stored for some time.

Corticium solani comprises a great number of physiological races, which deviate from each other in mode of growth, nutrient requirements and, partially, in infectiousness. The symptoms and the influence of the growing conditions on the attack of the fungus on the roots, stolons and young stems of the potato plant, as well as the

structure of the fungus, its requirements on conditions and its incidence in Denmark have been described by FREDERIKSEN *et al.* (1938).

The fungus has its growing conditions at temperatures ranging from below 5°C to over 30°C, and its moisture requirements are great. Not only does its growth stop in lesions exposed to dry-up, but its hyphae seem to be able to dry up completely and die. In examinations of lesions in which profuse growth of hyphae of the fungus had been observed before dry-up, it was often difficult, or even impossible, to find its hyphae after dry-up.

Dry-up is, however, hardly the only reason why it has been impossible to observe *Corticium solani* everywhere in attacked spots. Since *Corticium solani* is able to dissolve pectin and cellulose (KERNKAMP *et al.*, 1952), it is probable that its hyphae are able to seperate substances (enzymes decomposing pectin and cellulose) which can release and kill the cells of the parenchymatous tissue before the hyphae get into touch with them. Staining of diseased tissue with Sudan III seemed to indicate that an incipient suberization of the cells before the hyphae of the fungus have reached them might also be the reason why hyphae had not been observed in all diseased and dead cells.

Corticium solani must be assumed to have produced the circular spots described by PETHYBRIDGE (1919) and GUDRUN JOHANSEN (1943 and 1948). The pathological picture is typical of attacked potatoes which are stored in pits. Neither PETHYBRIDGE nor GUDRUN JOHANSEN has established the actual cause of the disease, and PETHYBRIDGE has found *Corticium solani* hyphae in attacked tissue. To this should be added that it is explicable that PETHYBRIDGE has been unable to observe hyphae in all spots, seeing that he has no doubt mainly investigated partially dried-up lesions, since he describes the spots as sunken small spots, often with a layer of cork underneath. That he has failed to produce in infection tests with *Corticium solani* the characteristic circular spots, may presumably be due to the fact that either 1. he has not carried out his experiments at a sufficiently high humidity or 2. he has not worked at the temperatures where the relation between the influence of the temperature on the growth of the fungus and the healing ability of the tubers is the optium for the fungus. The reason why, in the investigations carried out by her, GUDRUN JOHANSEN (1943 and 1948) did not arrive at any result may be that she has only used potatoes with sunken spots, and that she may have based her work on a wrong hypothesis, viz. that the spots should have been produced by *Alternaria solani.*

5. PREVENTION AND CONTROL

Especially the extensive attacks that occurred in the pits of the farm shows that *Corticium solani* may cause great losses during storage. It must be assumed that it is during the storage period the disease will show up and has to be controlled. The preventive measures which ought to be taken should aim at having small lesions healed in autumn and at keeping the potatoes dry throughout the storage period.

A tuber attack already started can presumably be limited by drying the potatoes

and warming them to temperatures above 10°C. The fungus hyphae present in the attacked spots will then dry up, and the attacked potato tubers will have the possibility of forming a new periderm under the diseased tissue.

SUMMARY

Small, often circular, lesions on potato tubers were found to have been caused by *Corticium solani* (PRILL & DELACR.) BOURD & GALZ. In the literature similar symptoms are described as pit-rot.

ZUSAMMENFASSUNG

Corticium solani ALS URSACHE DER MIETENFÄULE ("PIT-ROT")

Zwischen den in Räumen und Mieten gelagerten Kartoffeln wurden Knollen mit durch *Corticium solani* (PRILL & DELACR.) BOURD & GALZ. verursachten kreisförmigen, dunklen Läsionen beobachtet. Das Krankheitsbild war für die Mietenfäule (pit-rot) bezeichnend, einer Krankheit, welche von PETHYBRIDGE (1919) beschrieben war. Es gelang jedoch PETHYBRIDGE in seinen Infektionsversuchen mit *Corticium solani* nicht solche, für "pit-rot" charakteristische, kreisförmige Flecke hervorzurufen. Seiner Meinung nach ist die Krankheit wahrscheinlich durch ein Gas oder durch mehrere schädliche Gase (oder Flüssigkeiten) verursacht. Bekanntlich können an Kartoffelknollen dem "pit-rot" ähnliche Flecke entstehen, wenn diese Formalin- oder Ammoniakdämpfen ausgesetzt werden.

In den vom Verfasser untersuchten Kartoffeln begann der Befall mit *Corticium solani* mit einer kleinen Öffnung am Periderm. Diese Öffnung bildete den Mittelpunkt von den dunklen kreisförmigen Läsionen von abgestorbenem Gewebe. Die Läsionen ohne sekundärer Infektion variierten in ihrem Durchmesser zwischen kaum sichtbar bis 20–30 mm und in ihrer Tiefe von einigen Zellen bis 5 mm. Bei der Lagerung der befallenen Knollen bei niedriger Feuchte wurden die Läsionen mehr oder weniger eingesunken. In sämtlichen Läsionen, welche nicht eingesunken oder sekundärem Befall ausgesetzt waren, konnte man Hyphen von *Corticium solani* im kranken Gewebe finden. In schwach eingesunkenen Läsionen war es oft schwer und in tief eingesunkenen unmöglich Hyphen zu beobachten.

Der Krankheitserreger wurde aus den befallenen kreisförmigen Läsionen durch die sterile Entfernung des kranken Gewebes und dessen Auftragen auf Kartoffel-Dextrose-Agar isoliert. Es war immer möglich den pathogenen Pilz aus sehr schwach oder überhaupt nicht eingesunkenen Läsionen zu isolieren, wenn diese überdies keine Bakterien enthielten. Bei stark eingesunkenen alten Läsionen ist dies jedoch nur selten gelungen. Das Wachstum des Pilzes am Kartoffelgewebe wurde auf Kartoffelscheiben durch die Übertragung des Myzels von *Corticium solani* vom Agar auf die Scheiben und auf ganzen Kartoffelknollen durch das Auftragen des Agars mit dem Myzel oder der Sklerotien auf oder neben kleine künstliche Verletzungen von ung. 1 mm Breite und 1 mm Tiefe untersucht. Nach der Impfung wurden die Scheiben in hoher Feuchte bei Temperaturen von 6°C und 12°C gelagert. Die verletzten Kartoffeln wurden ebenfalls in hoher Feuchte, jedoch bei Temperaturen von ungefähr 4°C und ung. 12°C, auch bei einer Anfangstemperatur von 8°C, die später auf ung. 12°C erhöht wurde, gelagert. Bei ungefähr der Hälfte der Kartoffelscheiben ist der Pilz ziemlich rasch in das Gewebe eingedrungen, in einigen Scheiben hat die Verkorkung das Eindringen des Pilzes in die oberen Zellschichten limitiert. Bei sämtlichen Kartoffeln, welche bei einer Anfangstemperatur von 8°C gelagert wurden, entwickelten sich aus den Verletzungen mit Sklerotien oder mit dem vom Agar stammenden Myzel kreisförmige Läsionen. In jenen Kartoffeln, die bei ungefähr 12°C gelagert wurden, zeigten sich im allgemeinen kleinere und weniger Läsionen. Nach der Lagerung bei 4°C schien das befallene Gewebe im Durchschnitt weicher zu sein, wie nach der Lagerung bei höheren Temperaturen.

Einige Verletzungen wurden vor der Beendigung des Versuches durch Bakterien infiziert. Es war für die Verletzungen, welche stark durch Bakterien befallen waren, bezeichnend, dass das erkrankte Gewebe etwas weicher und nicht so scharf begrenzt war, wie bei den Verletzungen, welche ausschliesslich durch *Corticium solani* befallen waren.

Es wird der Schluss gezogen, dass die beobachteten kreisförmigen Läsionen durch *Corticium solani* verursacht waren und dass sich die Krankheit während der Lagerungszeit entwickelt und während dieser bekämpft werden muss.

RÉSUMÉ

Corticium solani COMME CAUSE DE LA POURRITURE DES SILOS ("PIT-ROT")

Des lésions circulaires foncées causées par *Corticium solani* (PRILL & DELACR.) BOURD & GALZ. ont été observées sur des tubercules conservés dans des locaux ou silos. Le tableau de la maladie rappelle fortement le "pit-rot", maladie décrite par PETHYBRIDGE en 1919. Dans des essais d'infection par *Corticium solani*, PETHYBRIDGE ne réussit pas à reproduire les taches circulaires si caractéristiques du pit-rot. A son avis, la maladie est probablement due à l'action d'un ou de plusieurs gaz (ou liquides) nocifs. On n'ignore pas que des lésions analogues à celles du pit-rot peuvent être occasionnées par l'exposition de tubercules de pomme de terre aux vapeurs de formol ou d'ammoniaque.

Dans les tubercules examinés par l'auteur, l'attaque de *Corticium solani* avait débuté par une petite ouverture de la peau. Ces ouvertures formaient les centres de lésions circulaires foncées composées de tissus détruits. Les lésions sans infections secondaires variaient d'une grandeur à peine visible à un diamètre de 20–30 mm et avaient une profondeur variant de quelques cellules jusqu'à 5 mm. Quand les tubercules atteints étaient conservés dans un milieu peu humide, les lésions s'approfondissaient rapidement dans une mesure plus ou moins importante. Dans toutes les lésions non approfondies ni exposées à des affections secondaires, des hyphes de *Corticium solani* étaient décelables dans les tissus malades. Dans les lésions légèrement creusées, les hyphes étaient parfois difficiles à observer, tandis que c'était impossible lorsque les lésions étaient profondes.

L'agent pathogène a été isolé des lésions circulaires par prélèvement stérile des tissus malades, que l'on a transférés sur un milieu gélosé au dextrose de pomme de terre. Il était toujours possible d'isoler le champignon pathogène à partir des lésions peu ou non approfondies et ne contenant pas de bactéries, mais ce fut rarement possible dans les lésions anciennes fortement creusées.

Le développement du champignon sur les tissus de la pomme de terre a été étudié sur des tranches de tubercule, en transférant le mycélium de *Corticium solani* de la gélose aux tranches, et sur les tubercules entiers en plaçant de la gélose avec mycélium ou des sclérotes de *Corticium solani* sur des blessures artificielles ou bien près d'elles. Ces blessures étaient larges et profondes de 1 mm environ. Après l'inoculation, les tranches étaient conservées sous une forte humidité à 6° et à 12°C. Les tubercules inoculés étaient également conservés en milieu très humide, mais aux températures de 4°, de 12°C ou de 8° au début puis de 12° environ. Dans la moitié des tranches de pomme de terre environ, le champignon pénétra assez rapidement dans les tissus. Dans certaines tranches, la subérisation limita l'attaque du champignon aux couches extérieures de cellules. Tous les tubercules qui avaient été conservés d'abord à 8°C environ présentèrent des lésions circulaires développées à partir des blessures infectées par les sclérotes ou la gélose au mycélium. Les lésions des tubercules conservés à 12°C furent généralement plus petites et moins nombreuses. Après conservation à 4°, les tissus atteints semblaient être généralement plus mous qu'après conservation à des températures plus élevées.

Un petit nombre des blessures furent infectées par des bactéries avant la fin de l'essai. Fait caractéristique, les blessures le plus fortement atteintes de l'infection bactérienne présentaient un tissu malade un peu plus mou et moins nettement circonscrit que les lésions uniquement attaquées par *Corticium solani*.

L'auteur conclut que les lésions circulaires observées étaient dues à *Corticium solani* et que c'est pendant la période de conservation que la maladie se manifeste et doit être combattue.

REFERENCES

FREDERIKSEN, TH., C. A. JØRGENSEN and OLAF NIELSEN (1938): Undersøgelser over kartoflens rodfiltsvamp og dens bekæmpelse. *Tidsskr. f. Pl.* **43**, 1–64.

GRAM, ERNST, PROSPER BOVIEN and CHR. STAPEL (1959): Sygdomme og skadedyr i landbrugsafgrøder. Landhusholdningsselskabets forlag, København. 112 colour plates (720 figs), preface, index.

KERNKAMP, M. F. *et al.* (1952): Investigations on physiologic specialization and parasitism of *Rhizoctonia solani*. *Techn. Bull. Agr. Exp. Stat. Minnesota.* No. 200, 1–36.

JOHANSEN, GUDRUN, (1943): Indsunkne småpletter på kartoffelknolde. *Tidsskr. f. Pl.* **47**, 673–682.

——— (1948): Kartoffel-bladpletsyge *(Alternaria solani)*. *Statens plantepatologiske forsøg. Månedsoversigt.* No. 295, 9–13.

PETHYBRIDGE, G. H. (1919): Investigations on potato diseases. V Pit-Rot. *Jour. Dep. of Agric. and Techn. Instr. for Ireland.* **19**, 288–292.

RAMSEY, G., and B. (1917): A form of potato disease produced by *Rhizoctonia*. *J. agr. Res.* **9**, 421–426.

RICHTER, H., and R. SCHEIDER (1951): *Rhizoctonia*-Schäden an Stolonen, Wurzeln und Knollenanlagen der Kartoffel. *Phytopathol. Z.* **17**, 374–383.

SHAPAVALOV, M. (1922): *Rhizoctonia solani* as a potato-tuber rot fungus. *Phytopathology.* **12**, 334–336.

THATCHER, F. S. (1942): A stem-end rot of potato tubers caused by *Rhizoctonia solani* KUHN. *Phytopathology.* **32**, 727–730.

WOLLENWEBER, (1919): Ref. H. Braun (1930) Der Wurzeltöter der Kartoffel., Berlin.

ZUR BIOLOGISCHEN SPEZIALISIERUNG DES KARTOFFELNEMATODEN IN OST DEUTSCHLAND[1]

H. STELTER

Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Institut für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz, Kreis Rostock, Ost Deutschland

Zusammenfassung, Summary, Résumé, p. 258

Mit der Entdeckung der für den Kartoffelnematoden, *Heterodera rostochiensis* WOLL., widerstandsfähigen *Solanum andigenum*-Herkünfte waren dem Züchter Ausgangsformen zu einer erfolgreichen Resistenzzüchtung gegeben. Gleichzeitig boten diese Formen bzw. die aus ihnen gezüchteten Nachkommen die Möglichkeit, die verschiedensten Nematodenherkünfte auf ihre Aggressivität zu überprüfen. Diese Untersuchungen standen anfänglich noch nicht im Blickfeld der Betrachtungen; vordringlich war die Resistenzprüfung des Zuchtmaterials. Es war dann auch mehr einem Zufalle zu verdanken, als durch den Anbau widerstandsfähiger Kartoffeln im Freiland von DUNNETT (1957) die ersten Biotypen des Kartoffelnematoden gefunden wurden. Weitere Untersuchungen, vor allem in England und Holland, ließen erkennen, daß ein nicht unerheblicher Teil der Nematodenpopulationen mit Biotypen durchsetzt war.

Das Bekanntwerden der Biotypen in Holland und England war der Anlaß, eine Überprüfung der bei uns vorkommenden Nematodenpopulationen vorzunehmen. Im Jahre 1957/58 wurden insgesamt 251, aus allen Teilen des Landes stammende, Herkünfte untersucht (SCHICK und STELTER, 1959). Der Anteil an Proben mit Biotypen war, verglichen mit den Ergebnissen englischer Autoren, mit 2,4 % sehr gering. Schon bei den ersten Arbeiten fiel auf, daß die Nachkommen der *Sol. andigenum*-Herkünfte 3/13 (vermutlich C.P.C. 1685) und 3/14 (vermutlich C.P.C. 1673) unterschiedlich stark befallen waren. Anfänglich führten wir diese Differenzen auf die teilweise nicht sehr günstigen Entwicklungsbedingungen für die Pflanzen zur Zeit der Untersuchungen zurück.

In weiteren Arbeiten, die der Gewinnung einheitlichen Zystenmaterials für die Prüfung dienten, wurden diese Befallsunterschiede immer wieder festgestellt. Zur genaueren Überprüfung legten wir auf 2 Biotypenherden in Thüringen Versuche mit je 3 Nachkommen von *Solanum andigenum* C.P.C. 1673, C.P.C. 1685 und der Kontrollsorte *Aquila* an. Vor dem Pflanzen und nach der Ernte wurden von den einzelnen Parzellen Bodenproben entnommen und der jeweilige Verseuchungsgrad bestimmt.

Diese Ergebnisse sind in TAB. 1 dargestellt.

Durch diese Befunde wurden die zuvor geäußerten Vermutungen bestätigt. So vermindert sich auf dem Biotypenherd 57/81 die Bodenverseuchung auf den mit 3/13-Nachkommen bepflanzten Parzellen in den beiden Prüfjahren laufend, während auf

[1] Vortrag anlässlich der 1. Dreijahrestagung der E.A.P.R. in Braunschweig-Völkenrode in der Pathology Section im September 1960.

TABELLE 1. Veränderung der Bodenverseuchung auf 2 Biotypenherden nach Anbau verschiedener Nachkommen von *Solanum andigenum* 3/13 und 3/14 in den Jahren 1959 und 1960

Sorte bzw. Klon	*Sol. andigenum*-Elter	Bodenverseuchung Larven 100 ccm Boden		Veränderung von Frühjahr %	Bodenverseuchung Larven 100 ccm Boden	Veränderung von Frühjahr 1959 %
		Frühjahr 1959	Herbst 1959		Herbst 1960	
		Biotypenherd[1] 57/81				
Aquila		17728	128677	+ 625	110140	+ 521
56.161/15	3/13	24089	18478	– 23		
55.1206/5	3/13	18107	9740	– 46	8100	– 53
55.1188/6	3/13	17211	10574	– 38	5605	– 67
56.220/28	3/14	16587	26578	+ 60	49160	+ 196
55.1139/4	3/14	24554	39451	+ 60	136300	+ 455
55.1139/10	3/14	20229	38185	+ 88	31500	+ 55
		Biotypenherd[1] 58/6				
		Frühjahr 1960	Herbst 1960			
Aquila		5590	86985	+ 1098		
56.161/16	3/13	3875	10670	+ 175		
55.1188/6	3/13	3230	11300	+ 249		
55.1206/5	3/13	2460	7890	+ 220		
55.1139/10	3/14	2360	22330	+ 846		
56.207/48	3/14	3925	102300	+ 2506		
56.186/27	3/14	8075	239826	+ 2869		

Variety, clone resp.	Sol. andigenum *parent*	*Soil infestation Larvae in 100 ccm of soil*		*Change compared to Spring* %	*Soil infestation Larvae in 100 ccm of soil*	*Change compared to Spring 1959 %*
		Spring 1959	*Autumn 1959*		*Autumn 1960*	
Variété, resp. clone	*Parent* Sol. andigenum	*Infection du sol Larves p. 100 ccm de sol*		*Changement en comparaison avec printemps* %	*Infection du sol Larves p. 100 ccm de sol*	*Changement en comparaison avec printemps 1959 %*
		Printemps 1959	*Automne 1959*		*Automne 1960*	

[1] *Centre of biotypes – foyer de biotypes.*

TABLE 1. *Change of soil infestation in 2 biotype centres after cultivating various progenies of* Solanum andigenum *3/13 and 3/14 in 1959 and 1960*

TABLEAU 1. *Modification de l'infestation du sol dans deux foyers de biotypes après la culture de différents descendants de* Solanum andigenum *3/13 et 3/14 dans les années 1959 et 1960*

den mit 3/14-Nachkommen bepflanzten Parzellen ein Anstieg zu verzeichnen ist. Der Stamm 55.1139/10 entwickelte sich in beiden Versuchen, infolge starken Virusbefalls sehr kümmerlich, woraus die geringe Zunahme der Bodenverseuchung zu erklären ist. Obgleich auf dem Biotypenherd 58/6 nach dem Anbau von 3/13-Nachkommen keine Verminderung der Verseuchung eingetreten ist, so weisen die Differenzen zwischen 3/13- und 3/14-Nachkommen doch die gleiche Tendenz wie auf dem Biotypenherd 57/81 auf.

Aus diesen Untersuchungen geht nicht hervor, ob sich die Nematodenpopulation nur aus den Typen A und B zusammensetzt oder ob ein bisher noch unbekannter Biotyp vorhanden ist. Zur Klärung dieser Frage und zur Sicherung der im Feldversuch gewonnenen Ergebnisse führten wir einige Versuche in Blumentöpfen durch. Die hierzu verwendeten Zysten waren von den Wurzeln der im Feldversuch stehenden Topfpflanzen vom Biotypenherd 57/81 abgesammelt. Je ein Klon mit einem Elter von *Solanum andigenum* 3/13 und 3/14 wurde im Gewächshaus in jeweils 5 facher Wiederholung in 7 cm Blumentöpfe gepflanzt und mit je 10 Zysten der verschiedenen Herkünfte infiziert. Die Überprüfung mit Zysten von dem Klon 56.161/15 mußte, infolge der wenigen zur Verfügung stehenden Zysten, unterbleiben. Zusätzlich zu diesen Herkünften wurde ein Zystengemisch von mehreren 3/14-Nachkommen untersucht. Die Ergebnisse sind in der Tab. 2 dargestellt.

Tabelle 2. Überprüfung der Vermehrungsfähigkeit von Zysten verschiedener Herkunft auf den Klonen 55.1188/6 (3/13) und 55.1198/12 (3/14) im 7 cm Blumentopf

Zystenherkunft *Cysts coming from* *Provenance des kystes*	Durchschnittliche Zystenzahl je Pflanze *Average number of cysts per plant* *Nombre moyen des kystes par plante*	
	55.1188/6 (3/13)	55.1198/12 (3/14)
55.1139/4 (3/14)	30	280
55.1139/10 (3/14)	44	297
56.220/28 (3/14)	66	187
55.1188/6 (3/13)	55	174
55.1206/5 (3/13)	43	242
Gemisch von mehreren 3/14-Nachkommen	40	242

Table 2. *Testing the propagating power of cysts of varying origin in clones 55.1188/6 (3/13) and 55.1198/12 (3/14) in a 7 cm flower pot*

Tableau 2. *Contrôle de la capacité de reproduction de kystes de provenances différentes sur les clones 55.1188/6 (3/13) et 55.1198/12 (3/14) dans des pots à fleurs de 7 cm*

Von den verwendeten Zystenherkünften wird der 3/13-Bastard nur sehr schwach befallen, während der 3/14-Bastard von allen Zystenherkünften stark befallen wird. Es geht also ganz eindeutig hervor, daß die auf dem Biotypenherd 57/81 vorhandene Nematodenpopulation nur aus den Typen A und B zusammengesetzt ist. Die Befalls-

unterschiede zwischen den 3/13- und 3/14-Nachkommen sind demnach nur gradueller Natur.

Die zu diesen Untersuchungen verwendeten Klone sind wahllos aus dem anfallenden Züchtungsmaterial herausgegriffen. Untersuchungen mit einer Reihe weiterer Klone beider andigenum-Herkünfte gaben eine gute Übereinstimmung mit den hier dargestellten Ergebnissen. Wir dürfen demnach wohl annehmen, daß sich die Nachkommen einer andigenum-Herkunft in ihrer Reaktion gegenüber den bisher bei uns bekannten Biotypen nicht unterscheiden.

In weiteren Versuchen wurden die bisher nicht eindeutig geklärten Wirtseignungen einiger *Solanum nigrum*-Herkünfte untersucht. Schon DUNNETT (1957) stellte fest, daß eine von ihm verwendete nigrum-Herkunft vom Biotyp B (Duddingston) befallen wird, während die Normalform des Kartoffelnematoden (Typ A) an dieser nigrum-Herkunft keinen Befall verursacht.

Wir verwendeten für unsere Untersuchungen schon seit Jahren ein hier vorkommendes *Solanum nigrum* (Nr. 2) und fanden regelmäßig an einigen Pflanzen unterschiedlich hohen Befall, während andere Pflanzen frei von Zysten blieben. Dieser Erscheinung maßen wir anfänglich wenig Bedeutung bei. Zu den ersten Untersuchungen über das Auftreten von Biotypen verwendeten wir ebenfalls diese nigrum-Herkunft. Hier fiel nun auf, daß die Befallsunterschiede, nicht wie bisher angenommen, eine geringe Wirtseignung ausdrückte, sondern daß diese nigrum-Herkunft aus einem Gemisch von 2 Formen bestand, die sich in ihrer Reaktion unterschieden. Auf Grund ihrer Wirtseignung trennten wir diese nigrum-Herkunft in Pflanzen, die vom Normaltyp des Kartoffelnematoden befallen wurden (2a) und nicht befallene Pflanzen (2b). Die Nachkommen dieser beiden Linien verhielten sich wie die Eltern. In TAB. 3 sind die Befallsergebnisse einiger Testpflanzen mit Zysten verschiedener Herkunft ange-

TABELLE 3. Überprüfung von Zysten von verschiedenen Wirten auf einem Testsortiment

Zystenherkunft *Cysts coming from Provenance des kystes*	Testsortiment – *test assortment – assortiment disponible pour les tests*				
	Sol. nigrum Nr. 2a	Sol. andig. × Sol tuberosum 55.1139/4 (3/14)	Sol. nigrum Nr. 191	Sol. nigrum Nr. 2b	Sol. andig. × Sol. tuberosum 55.1188/6(3/13)
Sol. nigrum Nr. 2a	+	–	–	–	–
Sol. andigenum × Sol. tuberosum 55.1139/4 (3/14)	+	+	+	–	ø 2 Zysten
Sol. nigrum Nr. 191	+	+	+	–	ø 10 „
Capella (Typ A)	+	–	–	–	–

\+ = Befall – *affected – atteinte.*
– = ohne Befall – *not affected – sans atteinte*
ø = *on an average – en moyenne*

TABLE 3. *Testing cysts from different hosts in a test assortment*
TABLEAU 3. *Contrôle de kystes de différents hôtes à l'aide d'une collection-test*

geben. Die verwendeten Zysten waren von den Wurzeln abgesammelt, so daß Vermischungen weitgehend vermieden wurden.[1]

Die Zysten von *Sol. nigrum* 2a verhalten sich auf dem verwendeten Testsortiment wie die der Normalpopulation von der Sorte *Capella*. In der Regel ist jedoch der Befall der nigrum-Herkunft 2a nicht so hoch wie der anfälliger Kultursorten. Die nigrum-Herkünfte 2b und 191 werden von ihnen nicht befallen. Die Zysten von dem andigenum-Bastard 55.1139/4 (3/14-Nachkommen) und die von *Sol. nigrum* Nr. 191 verhalten sich ebenfalls gleich. Beide Herkünfte befallen den Bastard 55.1188/6 (3/13-Nachkommen) nur schwach. Mit diesen Befunden werden gleichzeitig die vorher angeführten Ergebnisse bestätigt. Die nigrum-Herkunft Nr. 2b wird von keiner der hier verwendeten Nematodenherkünfte befallen.

DISKUSSION

Die hier dargestellten Ergebnisse stellen keinen Einzelfall dar. Schon VAN DER LAAN und HUIJSMAN (1957) fanden von einer Biotypenpopulation aus Huancajo (Peru) die Nachkommen von C.P.C. 1673 stärker befallen als die von C.P.C. 1685. Bei einer Überprüfung einiger Nematodenpopulationen von den Kanalinseln fand JONES (1958) ebenfalls höheren Befall an Nachkommen von C.P.C. 1673 als an Nachkommen von C.P.C. 1685. GOFFART (1957) wiederum vermutet Nematodenstämme mit einer unterschiedlichen Aggressivität gegenüber den verschiedenen andigenum-Nachkommen.

COLE und HOWARD (1959) fanden bei den von Ihnen untersuchten Nematodenpopulationen keine Befallsdifferenzen an Nachkommen von C.P.C. 1673 und C.P.C. 1685. Ein ähnliches Ergebnis fand JONES (1957) mit Zysten der Duddingston-Population. Schließlich wurden von SCHICK und STELTER (1959) 4 verschiedene Biotypen angenommen.

In der TABELLE 2 der zuletzt zit. Arbeit ist angegeben, daß der Nematodentyp 57/238 und 57/240 (Sonneberg) nur die Nachkommen von *Sol. andigenum* 3/14 befällt, nicht aber die von *Sol. andigenum* 3/13. In weiteren Untersuchungen wurde festgestellt, daß der Anteil an Biotypen in der Sonneberg-Population sehr gering ist. Die vorhin dargestellte geringere Wirtseignung der 3/13-Nachkommen und der verhältnismäßig geringe Anteil an Biotypen in dieser Population dürften die Ursache für das Ausbleiben des Befalls an den 3/13-Nachkommen gewesen sein. In neueren Prüfungen mit ausreichendem Zystenmaterial zeigte die Reaktion der Sonneberg-Population keinerlei Unterschiede gegenüber den übrigen geprüften Biotypenherkünften (TAB. 4).

Die in der TAB. 3 dargestellten Infektionsversuche mehrerer nigrum-Herkünfte mit Zysten von verschiedenen Wirten gaben Veranlassung, den von SCHICK und STELTER (1959) aufgestellten Biotyp D näher zu betrachten. Dieser Typ zeichnet sich im Vergleich mit dem Typ A nur dadurch aus, daß *Sol. nigrum* nicht befallen wird. Heute wissen wir, daß die nigrum-Herkunft Nr. 2 ein Gemisch war und bei den ersten Unter-

[1] Auch an dieser Stelle danke ich Herrn DUNNETT für die Überlassung des Materials der nigrum-Herkunft Nr. 191.

TABELLE 4. Die Befallshäufigkeit verschiedener Testpflanzen gegenüber einigen Biotypen-Herkünften

Testpflanzen *Test plants* *Plantes testes*	Mehrere Populationen *Several populations* *Plusieurs populations* (Typ – *Type* A)	Herkünfte Typ B – *origins of type B* – *origines du type B*		
		57/81 57/82 Neuhaus	57/238 57/240 Sonneberg	58/6 58/44
Aquila	+	+	+	+
3/13-Nachkommen	–	+	+	+
3/14–Nachkommen	–	+	+	+
Sol. nigrum Nr. 191	–	+	+	+
Sol. nigrum Nr. 2a	+	+	+	+
Sol. nigrum Nr. 2b	–	–	–	–
Sol. vernei	–	–	–	–

TABLE 4. *The infestation frequency of different test plants compared to a number of biotypes from various centres*

TABLEAU 4. *Fréquence d'attaque de différentes plantes-test par des biotypes provenant de quelques différents foyers*

suchungen vermutlich die Sonneberg-Population mit der nigrum-Form 2b geprüft wurde. Dies führte dann zur Aufstellung des Biotyps D.

Die bisher von uns näher untersuchten Biotypen-Herkünfte des Kartoffelnematoden können nun folgendermaßen charakterisiert werden (TAB. 4). Danach sind bei uns bisher nur die Typen A und B festgestellt, von denen keine die widerstandsfähigen Formen des *Sol. vernei* befällt.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Reaktion der aus Thüringen stammenden Biotypen-Herkünfte wurde mit einem geeigneten Testsortiment in Feld- und Topfversuchen verglichen. Es wird festgestellt, dass Bastarde mit dem *Sol. andigenum*-Elter 3/13 (vermutlich C.P.C. 1685) deutlich geringer befallen werden, als Bastarde mit dem *Sol. andigenum*-Elter 3/14 (vermutlich C.P.C. 1673). Mit Zysten bekannter Herkunft konnten diese Ergebnisse in Topfversuchen bestätigt werden. Gleichzeitig wird bewiesen, dass die Befallsunterschiede der beiden *Sol. andigenum*-Herkünfte nur gradueller Natur sind und bisher keine Anzeichen für eine weitere Unterteilung des Biotypes B der untersuchten Herkünfte vorliegen.

In weiteren Versuchen wurden die Wirtseignungen von 3 *Sol. nigrum*-Herkünften vergleichsweise mit 2 *Sol. andigenum*-Bastarden mit Zysten bekannter Herkunft untersucht. Hierbei verhielt sich die Herkunft Nr. 191 des *Sol. nigrum* wie die *Sol. andigenum*-Bastarde. Die *Sol. nigrum*-Herkunft 2a wird von allen bisher bekannten Nematoden-Populationen befallen, während die Herkunft 2b befallsfrei blieb. Die bisher von uns untersuchten Nematodenpopulationen setzen sich aus den Typen A und B zusammen.

SUMMARY

ON THE BIOLOGICAL SPECIALIZATION OF THE POTATO ROOT EELWORM IN EAST GERMANY

The response of the biotypes from Thuringian origins was compared with a suitable test assortment in field and pot culture experiments. It is found that hybrids with the *Sol. andigenum*

parent 3/13 (probably C.P.C. 1685) were considerably less infected than hybrids with the *Sol. andigenum* parent 3/14 (probably C.P.C. 1673). It was found possible to confirm these results in pot culture experiments with cysts of known origin. At the same time it was shown that differences in infestation between the two groups of *Sol. andigenum* descendants are only of a gradual kind and that there are still no grounds for a further subdivision of the B-biotype of the eelworms studied.

In other experiments a comparative study was made of the capability as hosts of three *Sol. nigrum* descendants and two *Sol. andigenum* hybrids with cysts of known origin. Descendant No. 191 of *Sol. nigrum* behaved in the same way as the *Sol. andigenum* hybrids. The *Sol. nigrum* descendant No. 2a was attacked by all eelworm populations known to date, whereas No. 2b remained uninfected. The eelworm populations hitherto studied by us consist of the A and B types.

RÉSUMÉ

LA SPÉCIALISATION BIOLOGIQUE DU NÉMATODE DES RACINES DE LA POMME DE TERRE EN ALLEMAGNE ORIENTALE

Les réactions des biotypes provenant de Thuringe ont été comparées à celles d'une collection-test appropriée dans des essais en plein champ et en pots. Il fut établi que les hybrides à parent *Sol. andigenum* 3/13 (probablement C.P.C. 1685) présentaient une attaque nettement inférieure à celle des hybrides à parent *Sol. andigenum* 3/14 (probablement C.P.C. 1673). Ces résultats ont été confirmés avec des kystes de provenance connue dans des essais en pots. En même temps, il fut prouvé que les deux descendances de *Sol. andigenum* ne présentent que des différences graduelles d'attaque et que jusqu'ici, il n'existe aucune indication justifiant une nouvelle subdivision du biotype B des nématodes étudiées.

Dans d'autres essais, les qualités d'hôte de 3 descendants de *Sol. nigrum* ont été étudiées en comparaison de 2 hybrides de *Sol. andigenum* en utilisant des kystes de provenance connue. A cette occasion, le descendant No 191 de *Sol. nigrum* se comporta comme les hybrides de *Sol. andigenum*. Le descendant 2a de *Sol. nigrum* est attaquée par toutes les populations de nématodes actuellement connues, tandis que le numéro 2b reste intacte. Les populations de nématodes que nous avons étudiées jusqu'ici se composaient des types A et B.

LITERATUR

Cole, C. S., und H. W. Howard (1959): The effect of growing resistant potatoes on a potato root eelworm *(Heterodera rostochiensis* Woll.) population. *Nematologica.* **4**, 307–316.

Dunnett, J. M. (1957): Variation in pathogenicity of the potato root eelworm *(Heterodera rostochiensis* Woll.) and its significance in potato breeding. *Euphytica.* **6**, 77–89.

Goffart, H. (1957): Fortschritte auf dem Gebiete der Züchtung nematodenresistenter Kartoffelsorten. *Der Kartoffelbau.* **8**, H. 10.

Jones, F. G. W. (1957): Resistance-breaking biotypes of the potato root eelworm *(Heterodera rostochiensis* Woll.) *Nematologica.* **2**, 185–192.

——— (1958): Resistance-breaking populations of potato root eelworm. *Plant Pathology.* **7**, 24–25.

Laan, P. A. van der, und C. A. Huijsman (1957): Een waarneming over het voorkomen van fysiologische rassen van het aardappelcystenaaltje, welke zich sterk kunnen vermeerderen in resistente nakomelingen van *Solanum tuberosum* subsp. *andigena. T. Pl. ziekten.* **63**, 365–368.

Schick, R., und H. Stelter (1959): Das Auftreten aggressiver Formen des Kartoffelnematoden in der Deutschen Demokratischen Republik. *Tagungsb. d. DAL.* Nr. 20, Berlin, 121–129.

ÜBER VERSUCHE MIT NEMATODENRESISTENTEN KARTOFFELSTÄMMEN UND VERSUCHE ZUR BEKÄMPFUNG DES KARTOFFELNEMATODEN *(Heterodera rostochiensis* WOLL.*)* MIT CHEMISCHEN MITTELN IN EXTREMEN MOORBÖDEN[1]

F. SPRAU
Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Zusammenfassung, Summary, Résumé, p. 270

1. EINLEITUNG

Die Versuche, die im Jahre 1960 durchgeführt wurden und über die im folgenden berichtet wird, hatten 2 verschiedene Ziele:

1. sollte der Resistenzgrad verschiedener auf Nematodenresistenz gezüchteter Kartoffelstämme und ihre Eignung zur biologischen Bekämpfung des Kartoffelnematoden geprüft werden,
2. sollte die Wirksamkeit verschiedener Nematiziden in einem Moorboden mit einem äußerst hohen Humusanteil (bis zu 85 %) und neutraler bis fast neutraler Reaktion untersucht werden.

2. PRÜFUNG AUF NEMATODENRESISTENZ

Die Versuche zur Überprüfung der Nematodenresistenz im Felde wurden mit 5 Kartoffelstämmen durchgeführt, die durch Einkreuzung von *Solanum andigena* auf Nematodenresistenz gezüchtet wurden. Während 4 der Resistenzstämme nur an einem, an einigen Stellen stark befallenen Moorgebiet ausgebaut wurden, wurde einer der 5 Stämme auch an 2 weiteren, ziemlich entfernt voneinander liegenden und lokal stark verseuchten Flächen mit sehr leichten Sandböden ausgebracht. Die Versuchsparzellen schwankten je nach der Ausdehnung des Befallsherdes etwas in ihrer Größe und zwar zwischen 13 und 16 qm. Leider war von den Stämmen nur sehr wenig Knollenmaterial vorhanden und außerdem waren die Flächen etwas ungleichmäßig verseucht, so daß auf Wiederholungen im üblichen Sinne verzichtet werden mußte. Die Flächen wurde so gewählt, daß etwa mit der gleichen Ausgangsverseuchung gerechnet werden konnte.

Der Infektionsdruck wurde durch die Zahl der Zysten und der durchschnittlich aus den Zysten geschlüpften Larven (in Kartoffelablaufwasser) bestimmt.

Bonitiert wurde, falls die Pflanzen vorher noch nicht abgestorben waren, 3 mal und

[1] Vortrag anlässlich der 1. Dreijahrestagung der E.A.P.R. in Braunschweig-Völkenrode in der Pathology section in September 1960.

zwar wurde von jeden Teilstück das gesamte Wurzelsystem von einer bestimmten Anzahl Pflanzen – in der Regel 20 – auf ihren Zystenbesatz geprüft und dabei folgende Bewertungsziffern (Befallsnoten) zugrunde gelegt:

0 = 0	Zysten je Pflanze	
1 = 1 – 10	„	„ „
2 = 10 – 30	„	„ „
3 = 30 –100	„	„ „
4 = 100–200	„	„ „
5 = über 200	„	„ „

Die Dezimalstellen bei den Bewertungsziffern erklären sich daraus, daß aus den Einzelbonituren eine Durchschnittszahl für die Parzellen errechnet wurde. Das Ergebnis der Untersuchungen ist in der TABELLE 1 angegeben.

Bei der *1. Untersuchung* der Wurzeln wurden nur vereinzelt Zysten im gelben, z.T. auch noch im weißen Stadium und zwar auf allen 3 Versuchsstellen gefunden. Was die Zahl der befallenen Pflanzen anbetrifft, so schwankt diese ziemlich erheblich und zwar zwischen 0 und 80 % im Moorboden, während auf den Sandböden 10 bzw. 20 % der Pflanzen befallen waren; nur der Stamm 85/12 war völlig frei von Zysten. In bezug auf die durchschnittliche Befallsnote (= Bewertungsziffer), die sich zwischen 0 und 0,5 bewegt, fällt nur der Stamm 58/11 durch seine schlechtere Bewertungsziffer auf. In den beiden Sandböden, wo nur der Stamm 18/53 geprüft wurde, entsprach der Befall etwa dem im Moorboden.

Bei der *2. Untersuchung*, die 20 Tage später durchgeführt wurde, wies auch der früher freie Stamm 85/12 Zystenbesatz auf und die Zahl der befallenen Pflanzen hat sich im allgemeinen ganz wesentlich vermehrt. Auch die Bewertungsziffern haben sich durchwegs verschlechtert; sie liegen zwischen 0,5 und 1. Am besten hat sich der Stamm 104/1 gehalten, der neben der geringsten Anzahl an befallenen Pflanzen auch die beste Bewertungsziffer (0,5) besitzt. Am schlechtesten schneidet der Stamm 85/12 ab, der außer einer hohen Anzahl befallener Pflanzen (80 %) auch eine schlechte Bewertung aufweist (1,0). Die Zahl der befallenen Pflanzen und die Bewertungsziffern in den Sandbodenversuchen haben sich bei der 2. Bonitur nicht verändert. Neben gelben und braunen Zysten waren im Moorboden auch noch weiße zu finden, ein Zeichen, daß noch Neubildungen erfolgt sind.

Eine weitere *3. Kontrolle* im Moorboden, die 8 Tage später durchgeführt wurde, ergab nur noch gelbe und braune Zysten an den Wurzeln und eine gewisse Abnahme ihrer Zahl, was wohl durch das Abfallen der reifen Zysten zu erklären ist.

Bildet man zur Bewertung der Stämme auf ihre Resistenz im Moorboden das Produkt aus der Bewertungsziffer und der Zahl der befallenen Pflanzen für jeden einzelnen Stamm, so erhält man in der absteigenden Reihenfolge folgende Klassifizierung nach Stämmen und Ziffern: Stamm 104/1 = 2,0; Stamm 58/11 = 4,8; Stamm 53/30 = 6,3; Stamm 18/53 = 6,4 und Stamm 85/12 = 8. Dem steht der Wert 64 für die anfällige Kontrollsorte gegenüber. Hinzugefügt sei noch, daß bei der zweiten Untersuchung bereits abgefallene braune Zysten im Boden vorhanden waren. Diese wurden nicht mehr mitbewertet. Zieht man auch sie zur Bewertung mit heran, so würde die

TABELLE 1. Resistente Stämme; Prüfung auf Resistenz

Stämme – *hybrid clones* – *clones d'hybrides*	Untersuchte Pflanzen – *plants examined* – *plantes examinées*		mittl. Befallsbewertung – *mean evaluation of infestation* – *évaluation moyenne de l'atteinte*
	Zahl *Number* *Nombre*	befallen *affected* *atteintes*	
BONITIERUNG – *EVALUATION* – *ÉVALUATION* 6.–12.VII 1960			
Befallsstelle A (Moor) – *infestation site A (peat)* – *endroit de l'atteinte A (tourbière)*			
Kontrolle	20	20 (100 %)	3,5
104/1	20	2 (10 %)	0,15 (1 × 1, 1 × 2)
53/30	20	1 (5 %)	0,1 (1 × 1)
85/12	20	0 (0 %)	0,0
58/11	20	8 (40 %)	0,5 (2 × 2, 6 × 1)
18/53	20	3 (15 %)	0,15 (3 × 1)
Befallsstelle B (Sand) – *infestation site A (sand)* – *endroit de l'atteinte A (sable)*			
Kontrolle	20	20 (100 %)	4,0
18/53	20	2 (10 %)	0,1 (2 × 1)
Befallsstelle C (Sand) – *infestation site A (sand)* – *endroit de l'atteinte (sable)*			
Kontrolle	10	10 (100 %)	3,4
18/53	10	2 (20 %)	0,2 (2 × 1)
BONITIERUNG – *EVALUATION* – *ÉVALUATION* 28.VII 1960			
Befallsstelle A (Moor) – *infestation site A (peat)* – *endroit de l'atteinte (tourbière)*			
104/1	10	4 (40 %)	0,5 (3 × 1, 1 × 2)
53/30	10	4 (40 %)	0,5 (3 × 1, 1 × 2)
53/30	10	7 (70 %)	0,9 (5 × 1, 2 × 2)
85/12	10	8 (80 %)	1,0 (4 × 1, 4 × 2)
58/11	10	6 (60 ×)	0,8 (4 × 1, 2 × 2)
18/53	10	8 (80 %)	0,8 (4 × 1, 4 × 2)

TABLE 1. *Resistant hybrid clones; testing for resistance*
TABLEAU 1. *Clones d'hybrides resistants; l'appréciation de la résistance*

An der Befallsstelle B (Sand) und Befallsstelle C (Sand) Bonitur vom 28. Juli wie erste Bonitierung. (1 × 1, 1 × 2) usw. in Klammern = die den einzelnen Pflanzen gegebene Bewertungsziffer, wobei die erste Ziffer die Anzahl der Pflanzen, die zweite die Bewertungsziffer selbst angibt, z.B. 6 × 1 bedeutet 6 Pflanzen mit je der Bewertungsziffer 1.

Bewertungsziffer 2 teilweise noch überschritten. Ob allerdings hier eine exakte Durchbrechung der Resistenz vorliegt, konnte in der Kürze der Zeit nicht entschieden werden. Dieses Ansteigen der Zystenzahl bei längerem Zuwarten zeigt, daß der ersten

frühen Untersuchung, im Stadium der Gelbreife der Zysten, stets eine zweite, später liegende nachfolgen sollte.

Um nun zu prüfen, inwieweit die Stämme für eine biologische Bekämpfung geeignet sind, wurde, in Ergänzung zu früheren Versuchen zur Überprüfung des Schlüpfeffektes mit Wurzelablaufwasser nematodenresistenter Stämme, die Stärke der Einwanderung von Nematodenlarven in die Wurzeln der Pflanzen durch mikroskopische Untersuchungen in bestimmten Zeitabständen festgestellt. Dazu wurden die Wurzeln mit Lactophenol-Säurefuchsin behandelt, wodurch die Nematodenlarven deutlich im Wurzelgewebe hervortraten.

TABELLE 2. Resistente Stämme; Wurzeluntersuchungen auf Larven im Phenolsäurefuchsin – Test. Befallsstelle A (Moor)

Stämme – *hybrid clones* – *clones d'hybrides*	Zahl der Larven in 1 g Wurzeln – *number of larvae in 1 g roots* – *nombre des larves dans 1 g de racines*		
	8.VI 1960	15.VI 1960	22.VI 1960
Kontrolle	226 Lst.* 1–4+♂	139 Lst.* 1–4♂+●	436 Lst.* 1–4♂+●
104/1 Stamm v.M. . . .	38 „ 1–2	16 „ 3–4, ♂	8 „ 1–3
53/30 „ „ „ . . .	64 „ 1–4	7 „ 1, ♂	32 „ 1–3, ♂
85/12 „ „ „ . . .	44 „ 1–2	9 „ 1, ♂	41 „ 1–3, ♂
58/11 „ „ „ . . .	13 „ 1–3, ♂	11 „ 1, ♂	627 „ 1–4,♂+●
18/53 Raddatz	38 „ 1–4, ♂	16 „ 1–4, ●	141 „ 1–4,●

Lst.* = Larvenstadium – *larval stage* – *phase larvaire.*
● = Zysten – *cysts* – *kystes.*
♂ = männliche Larven – *male larvae* – *larves masculines.*

TABLE 2. *Resistant hybrid clones; examining roots for larvae in the phenolic acid fuchsin test. Infestation site A (peat)*

TABLEAU 2. *Clones d'hybrides resistants; inspections des racines concernant la présence de larves par le test à la fuchsine phénolique. Endroit de l'atteinte A (tourbière)*

Aus den in der TABELLE 2 angegebenen Ergebnissen geht hervor, daß in den Wurzeln bei allen Stämmen eingedrungene Larven und zwar in recht unter schiedlichem Maße festgestelt wurden, die sich z.T bereits zu Männchen, jedoch nur selten zu Zysten entwickelt hatten. Auf 1 g Wurzeln bezogen, wies am wenigsten Larven der Stamm 104/1 auf – im Durchschnitt 20 Larven –, der in der Resistenzbonitierung am besten abgeschnitten hatte. Dann folgten die Stämme 85/12 mit 31; 53/30 mit 34; 18/53 mit 65 und 58/11 mit 217 Larven. Der Wert von 217 bei Stamm 58/11 dürfte wohl nicht ganz entsprechen, da der eine Wert von 657 doch erheblich aus der Reihe fällt. Die Reihenfolge stimmt jedoch mit den oben für die Resistenz gegebenen Bewertungsziffern, mit Ausnahme von Stamm 104/1 nicht überein. Die Resistenz ist also in diesen Fällen sicher nicht auf eine äußere Abwehrreaktion der Pflanzen zurückzuführen, im Gegenteil die Larven werden sogar ziemlich stark angelockt.

Auf jeden Fall zeigen die Ergebnisse, daß auch bei den resistenten Stämmen eine beachtliche Anzahl von Larven in die Wurzeln eindringt, jedoch dort ihre Entwicklung, bis auf einen geringen Rest, nicht beenden können. Frühere Versuche mit Ablaufwasser haben bereits ergeben, daß einzelne Stämme einen sehr hohen Schlüpfreiz auf die Larven ausüben, der in manchen Fällen sogar bis an den der anfälligen Sorten heranreicht.

Gerade diese letzte Eigenschaft ist außerordentlich wertvoll. Sie bewirkt in Verbindung mit der geringen Entwicklungsmöglichkeit der Zysten, daß durch den Anbau solcher resistenter Züchtungen ein schnellerer Rückgang der Nematodenverseuchung des Bodens bewirkt wird, als er je durch Aussetzen mit dem Anbau von anfälligen Sorten erzielt werden könnte. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß die Entleerung des Zysteninhaltes in den Moorböden, wo die Verhältnisse geprüft wurden, durch den Anbau resistenter Stämme nicht die hohen Werte ergaben, wie sie von anderer Seite genannt wurden. Die Abnahme lebender Larven in den Zysten lag hier nur zwischen 42 bis 55 %.

3. PRÜFUNG VON NEMATIZIDEN

Bei den Versuchen, die zur Prüfung der Nematiziden in extremen Moorböden dienten, kamen insgesamt 6 Mittel zur Anwendung, die zum Teil wie Mylone, Trapex und Vapam gegen freilebende und Wurzelgallenälchen (*Meloidogyne*-Arten) oder wie Shell-DD gegen freilebende Nematoden bereits amtlich geprüft und anerkannt, z.T. wie 2 Präparate von Schering MW 2000 und MW 2700, erst in der Erprobung sind und unter Versuchsnummern laufen. Wie schon frühere Versuche zeigten, verlieren die Mittel in diesen Böden, die sehr wenig mineralische Bestandteile enthalten (über 85 % Humusgehalt), etwas an Wirksamkeit. Es wurde deshalb, neben der von der Firma angegebenen, auch mit einer höheren Aufwandmenge gearbeitet. Die Behandlung wurde zu einem geringen Teil (nur mit Trapex) im Herbst, zum überwiegenden Teil jedoch, und zwar mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln, im Frühjahr durchgeführt. Die Mittel wurden, wenn es sich nicht um Pulver handelte, mit einem speziell dazu konstruiertem Gerät von Mayer-Rellingen ausgebracht. Bei Vapam wurde das Einschlämmverfahren angewandt.

Die Versuche wurden an 9 verschiedenen Stellen des gleichen Moorgebietes, auf dem auch die resistenten Kartoffelstämme angebaut wurden, auf 60 Parzellen angelegt. Die Größe der Parzellen, die sich je nach der zur Verfügung stehenden verseuchten Fläche richten mußte, liegt zwischen 15 und 50 qm. Daneben finden sich einige größere Versuchsflächen von 400–900 qm. In manchen Fällen wies die Versuchsfläche eine zu ungleichmäßige Anfangsverseuchung auf und konnte deshalb nicht in den Vergleich einbezogen werden, doch lieferten sie in mancher Hinsicht eine wertvolle Ergänzung zu den übrigen Ergebnissen.

Die Bonitierung geschah in der bereits oben beschriebenen Weise, jedoch wurde noch eine Zählung der Zysten an 5 m Wurzellänge durchgeführt.

Zur Wiederholung an den gleichen Stellen reichten die Flächen meist nicht aus.

Sie wurde jedoch dudurch erreicht, daß die gleichen Mittel an verschiedenen Stellen ausgebracht wurden. Zur Besprechung sollen hier nur einige Versuche ausgewählt werden (TABELLE 3).

TABELLE 3. Wirkung nematizider Mittel im Niederungsmoor. Versuch A: Bonitierungsergebnisse

Nematizide in *Nematicides in Nématicides en* ml/m²	Untersuchten Pflanzen *Plants examined Plantes examinées*		mittl. Befallsbewertung – *mean evaluation of infestation – évaluation moyenne de l'atteinte*	Zystenzahl je 5 m Wurzel – *number of cysts per 5 m of roots – nombre des kystes par 5 m de racines*	Zystenzahl vor der Untersuchung – *number of cysts before examination – nombre des kystes avant l'examen* (in 100 ccm Boden – *in 100 cm³ of soil – dans 100 cm³ de sol*
	Zahl *Number Nombre*	befallen *affected atteintes*			
Unbehandelt[1] 1	20	20	2,1	318	51
„ „ 2	20	19	2,8	549	213
Shell- DD, 100	20	14	1,1	139	47
„ „ 150	20	18	1,4	82	219
Trapex, 150	20	3	0,2	26	57
„ , 200	20	9	0,5	15	215
Vapam, 150	20	13	0,7	105	31
„ , 200	20	20	1,2	109	222
Mylone[2], 50	20	15	0,7	167	52
„ , 100	20	6	0,3	5	228

[1] *untreated – sans traitement.* [2] Mylone in g/m² – *in g p. sq. mtr – en g par m²*

TABLE 3. *Effect of nematicides in the Niederungsmoor. Experiment A: Evaluation results*
TABLEAU 3. *L'effet des produits nématicides dans le Niederungsmoor. Expériment A: Résultats de l'évaluation*

Wie aus dieser Tabelle hervorgeht, die die Versuchsergebnisse des Versuches A widergibt, lassen die geprüften Mittel in ihrer Wirkung doch gewisse Unterschiede erkennen. Wertet man die Zahl der befallenen Pflanzen, so zeigt sich, daß mit einer Erhöhung der Aufwandmenge des Mittels keineswegs immer eine Verminderung der Anzahl der befallenen Pflanzen verbunden ist, ja außer Mylone ist sogar eine gegenläufige Bewegung zu beobachten. Die durchschnittliche Bewertungsziffer verhält sich ebenso. Wertet man jedoch die Zystenzahl je 5 m Wurzellänge, so liegen die Verhältnisse, außer mit einer Abweichung bei Vapam, die sicher zufällig ist, umgekehrt. Dies meist widersprechende Verhalten läßt sich jedoch bis zu einem gewissen Grade erklären, wenn man den Verseuchungsgrad des Bodens berücksichtigt. Im vorliegenden Fall liegen die Verhältnisse insofern sehr günstig, als die Zystenzahl und die Zahl der lebenden Larven je Zyste und damit auch der Infektionsdruck in den Parzellen mit den hohen Aufwandmengen der Mittel einerseits und den geringen andererseits unter sich als ziemlich gleich anzusprechen sind. Die Mittel mit der niederen Konzentration liegen dabei auf den Parzellen mit der niederen Verseuchung und entsprechendes gilt für die hohe Aufwandmenge. Wenn man diese Tatsache berücksichtigt, so erhält man, wie aus der TABELLE 4 hervorgeht, eine deutliche Zunahme der Abtötungswirkung, wenn die Mittelkonzentration erhöht wird.

TABELLE 4. Wirkung nematizider Mittel im Niederungsmoor. Wirkungsgrad unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Verseuchung

Nematizide in *Nematicides in Nématicides en* ml/m²	Wirkungsprozente (Bewertungsziffer) – *Effect percentages (evaluation marks) – Pourcentages d'effet (chiffres d'appréciation)* Versuch – *experiment – essai*		Wirkungsprozente (Zysten an den Wurzeln) – *Effect percentages (cysts on the roots) – Pourcentages d'effet (kystes adhérant aux racines)* Versuch – *experiment – essai*		
	A	J	A	C	J
Unbehandelt[1]	0	0	0	0	0
Shell-DD, 100	32	–	67	–	–
„ „ 150	71	–	86	–	–
Trapex, 150	88	96	86	81	100
„ „ 150	–	–	–	97	–
„ „ 200	89	–	97	–	–
Vapam, 150	56	–	68	–	–
„ „ 200	75	96	80	–	100
Mylone, 50	56	–	48	–	–
„ „ 100	93	–	99	–	–

[1] *untreated – sans traitement.*

TABLE 4. *Effect of the nematicides in the Niederungsmoor. Efficiency with reference to varying degrees of infestation*

TABLEAU 4. *Effet des produits nématicides dans le Niederungsmoor. Degré d'effet, compte tenu des différences d'infestation*

Legt man die Bewertungsziffern zugrunde (TABELLE 4) und setzt dabei als Wirkungsprozent Unbehandelt gleich 0, so zeigt sich, daß die Wirkungsprozente bei einer Erhöhung der Aufwandmenge der Mittel eine beachtliche Steigerung erfahren. Am besten war bei den niederen Konzentrationen im Versuch A die Wirkung bei Trapex mit 71 %, dann folgen Vapam und Mylone mit je 56 % und Shell-DD mit 32 %. Bei den höheren Aufwandmengen steht voran Mylone mit 93 %, es schließen sich an Trapex mit 88 %, Vapam mit 75 % und Shell-DD mit 71 %.

Werden die Wirkungsprozente aus der Zahl der an einer bestimmten Wurzellänge vorhandenen Zysten errechnet, so ergibt sich wie ebenfalls aus der TABELLE 4 ersichtlich, wenigstens bei den hohen Aufwandmengen die gleiche Reihenfolge wie bei den Bewertungsziffern, wobei sich allerdings die Wirkungsprozente z.T. erhöhen; so bei Mylone bis auf 99, Trapax bis auf 86 und bei Vapam bis auf 80 %. Bei niederen Konzentrationen tritt eine kleine Verschiebung insofern ein, als Mylone hier am schlechtesten wirkt und dann in aufsteigender Reihe Shell-DD, Vapam und Trapex folgen.

Zum Vergleich seien noch einige andere Versuche im Moorboden angeführt, (TABELLE 4), die zeigen, daß die Wirkung der Mittel nicht in allen Versuchen die gleiche war. So zeigt *Versuch J* bei Berücksichtigung der Wertungsziffern, daß Vapam

in der hohen und Trapex in der niederen Aufwandmenge die gleiche Wirkung besitzen können. Das gleiche gilt für dieselben Versuche, wenn man die Zystenzahl an den Wurzeln zugrunde legt; hier errechnet sich sogar für beide eine 100 %ige Wirkung. *Versuch C* zeigt, daß die niedere Aufwandmenge von Trapex in der einen Parzelle eine 81 %ige, in der anderen sogar eine 97 %ige Wirkung entfaltete.

Nicht unerwähnt bleiben soll die Beobachtung, daß bei späterer Bonitierung in einigen Fällen wieder Zystenneubildungen auftraten. Auch hier muß deshalb wie bei den Resistenzprüfungen darauf gesehen werden, daß nicht nur eine, sondern mehrere Bonitierungen auch im späteren Entwicklungsstadium der Pflanzen durchgeführt werden.

Schließlich bringt TABELLE 5 noch eine Zusammenstellung, in der die Mittelwerte der Bewertungsziffern aus allen Versuchen für die einzelnen Mittel zusammengefaßt sind.

TABELLE 5. Wirkung nematizider Mittel im Niederungsmoor. Mittelwerte der Bewertungsziffern der einzelnen Versuchsgruppen

Mittel u. Aufwandmenge je m² *Nematicide and amount used p.sq.mtr. Produit et quantité utilisé par m²*		durchschnittl. Bewertungsziffer *mean evaluation marks chiffres d'appréciation moyens*
Shell-DD,	100 ccm	0,9
„ „	150 „	1,1
Trapex,	150 „	0.7
„ ,	200 „	0,5
Vapam,	150 „	1,1
„ ,	200 „	0.5
Mylone,	50 „	0,9
„ ,	100 „	0,3

TABLE 5. *Effect of nematicides in the Niederungsmoor. Mean values of the ratings of the separate experimental groups*

TABLEAU 5. *Effet des produits nématicides dans le Niederungsmoor. Valeurs moyennes des chiffres d'appréciation des différents groupes d'essais*

Die Bewertungen können hier nur sehr summarisch erfolgen. Auch hier schneidet in der hohen Aufwandmenge Mylone am besten ab (0,3), während Trapex und Vapam mit 0,5 gleich liegen und DD-Shell den Schluß bildet. Bei den niederen Aufwandmengen liegt Trapex mit 0,7 an erster Stelle, dann folgen Mylone und Shell-DD mit 0,9 – bei diesem Mittel ist sogar die Wirkung besser als bei der höheren Dosierung – und als letztes Vapam mit 1,1.

Aus den zahlreichen Versuchen im Niederungsmoor läßt sich unter den Verhältnissen dieses Jahres der Schluß ziehen, daß die beste Wirkung wohl Mylone in einer Aufwandmenge von 100 g hatte, dann folgen Trapex mit 200 ccm – in einigen Fällen war die Wirkung auch mit 150 ccm sehr gut – und das in einigen Versuchen

nahezu gleichwertige, in anderen jedoch etwas abfallende Vapam in einer Aufwandmenge von 200 ccm und zum Schluß DD-Shell mit 150 ccm.

Zu berücksichtigen ist bei dieser Wertung der Mittel allerdings, daß, wenn man die bei der Amtl. Mittelprüfung gegen Wurzelgallenälchen angegebenen Aufwandmengen zugrunde legt, in den Versuchen mit der höheren Konzentration von Mylone nach Angabe der Herstellerfirma die doppelte Aufwandmenge angewandt wurde, während bei Trapex eine 60 %ige und bei Vapam eine 33 %ige Erhöhung vorgenommen wurde. Bei Shell-DD liegen keine amtlichen Angaben gegen Wurzelgallenälchen vor. Die Firma empfiehlt jedoch gegen zystenbildende Nematoden 90 bis 100 ccm/qm; in diesem Fall würde die Erhöhung auf 150 ccm eine Steigerung von 50 % bedeuten.

Der große Vorteil von Trapex, wie er sich bei unseren Versuchen herausgestellt hat, besteht bei der Nematodenbekämpfung auf großen Flächen darin, daß es ohne irgendwelche Zutaten in den Boden gebracht werden kann, während Vapam und Mylone erhebliche Wassermengen bei ihrer Einbringung verlangen. Eine Prüfung dieser Mittel ohne Anwendung von Wasser ist z.Zt. im Gange. Der Nachteil all dieser an sich gut wirksamen Mitteln gegenüber dem, in den vorliegenden Versuchen etwas schwächer wirksamen Shell-DD, liegt in den hohen Kosten dieser Mittel, die bei der Entseuchung ein Ausmaß erreichen, das auf landwirtschaftlich genutzten Flächen wirtschaftlich nicht tragbar ist. Dazu kommt, daß trotz des hohen Aufwandes keine restlose Entseuchung erreicht wird.

4. DURCHFÜHRUNG DER ENTSEUCHUNG

Soll nun auf eine chemische Bekämpfung des Kartoffelnematoden ganz verzichtet werden? Ein Weg wäre vielleicht darin zu finden, daß man lediglich die Entseuchung der Hauptbefallsstellen, der sog. Herde durchführt. Diese Herde, die mit ihrem hohen Zystenbesatz trotz ihrer kleinen Fläche u.U. ein ganzes Grundstück auf lange Zeit vom Kartoffelbau ausschließen, insbesondere wenn sie zertreut liegen, stellen einen sehr langlebigen Gefahrenherd dar.

Hier liegt häufig, selbst nach 10 jährigem Aussetzen mit dem Kartoffelanbau, die Quelle für eine neue Verseuchung.

In diesem Fall ist schon viel gewonnen, wenn durch die Behandlung des Herdes mit Nematiziden der Verseuchungsgrad auf etwa 10 % der Ausgangsverseuchung herabgesetzt wird, was eine 90 %ige Wirksamkeit des Mittels voraussetzt. Wenn dann noch einige Jahre ein Aussetzen mit dem Kartoffelanbau erfolgt, so wird die natürliche Entseuchung ganz wesentlich beschleunigt. Im allgemeinen ist dann bei einem weitgestellten Fruchtwechsel nicht mehr mit einer neuen Verseuchung vom ehemaligen Herd aus zu rechnen. Es können damit gegenüber der natürlichen Entseuchung evtl. bis zu 8 Jahren gespart werden, wodurch sich in extremen Kartoffelbaugebieten die Entseuchung bezahlt macht, zumal dadurch ja auch eine weitere Ausbreitung des Nematoden weitgehend unterbunden wird. Wie eine solche Herdentseuchung durchgeführt werden kann zeigt die ABBILDUNG.

Bei sichtbaren Befall im Kartoffelbestand, wird zunächst, von dem Herd nach allen

ABBILDUNG. Herdentseuchung

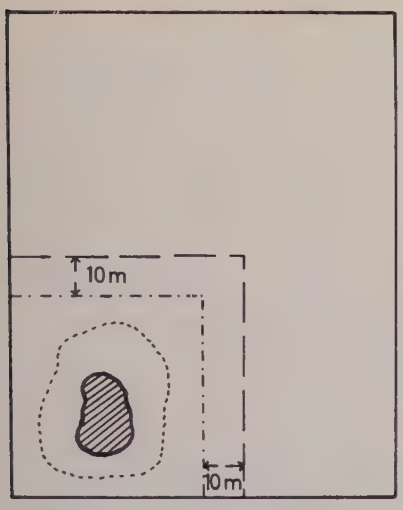


FIGURE. *Disinfecting a centre*

FIGURE. *Désinfection d'un foyer d'infestation*

Herd mit sichtbaren Nematodenschäden – *centre with visible nematode damage – foyer avec dégat manifeste par les nématodes.*

Grenze des Auffindens der Zysten an den Wurzeln – *limit at which cysts were found on the roots – limites de la présence de kystes sur les racines.*

Grenze des Auffindens der Zysten bei der Bodenuntersuchung – *limit at which cysts were found in the soil examination – limites de la présence de kystes dans le sol examiné.*

Abgrenzung der zu entseuchenden Fläche – *delimiting the area to be disinfected – délimitation de la superficie à désinfecter.*

Seiten ausgehend, festgestellt, wie weit an den Pflanzen noch Zysten wahrzunehmen sind. Ergänzt werden diese Untersuchungen durch eine Bodenuntersuchung mit einer sehr hohen Einstichzahl. Nach Festlegung der Befallsgrenzen, wird noch ein Sicherheitszuschlag von etwa 10 m gegeben und das so erhaltene Teilstück des Feldes mit dem entsprechenden Mittel behandelt. Wird der Herd durch eine normale Bodenprobenentnahme wie sie in Deutschland für die Pflanzkartoffelflächen üblich ist – 8 Mischproben je ha – festgestellt, so muß diese Bodenprobenzahl verdichtet werden, um den Herd entsprechend abgrenzen zu können. Der Sicherheitszuschlag bleibt der gleiche wie oben.

Da auch außerhalb des Feldes mit einer, wenn auch nur verschwindend geringen Nematodenverseuchung gerechnet werden muß, wird eine noch bessere Entseuchungswirkung erreicht, wenn man auf dem gesamten Feld nach der Herdentseuchung zunächst eine nematodenresistente Kartoffelsorte baut und erst dann mit einer normalen Sorte nachkommt.

Aus den angeführten Gründen möchte ich dafür eintreten, ein Mittel bereits dann anzuerkennen, wenn es eine 90 bis 95 %ige Entseuchung sicher bewirkt. Ein Mittel, das bei einer relativ geringen Aufwandmenge und einem erschwinglichen Preis eine Totalentseuchung herbeiführt, dürfte aller Voraussicht nach in absehbarer Zeit nicht zu erstellen sein.

ZUSAMMENFASSUNG

Mit Kartoffelstämmen, die durch Einkreuzung von *Solanum andigena* auf Nematodenresistenz gezüchtet worden waren, wurden Versuche zur Prüfung ihrer Resistenz im Felde durchgeführt. Alle Stämme wurden in einem Moorgebiet und einer der Stämme auch in 2 anderen Gebieten mit leichteren Sandböden angebaut. Während bei der ersten Untersuchung (am 6.7.60) nur vereinzelt Zysten im Gelbstadium gefunden wurden und ein Stamm sogar frei war, wiesen bei der etwa 20 Tage später erfolgenden zweiten Untersuchung alle Stämme Zysten auf und ihre Zahl hatte sogar, allerdings nur im Moorgebiet, z.T. stärker zugenommen. Eine mikroskopische Untersuchung der Wurzeln ergab, daß in allen Fällen – allerdings verschieden stark – Larven in die Wurzeln eingewandert waren, die aber, wie der spätere Zystenbesatz zeigte, nur zu einem geringen Teil zu reifen Zysten sich entwickelten. Die geringe Zystenentwicklung und die Beobachtung einer stärkeren Entleerung der Zysten durch den Anbau nematodenresistenter Stämme – diese war auf Moorboden relativ gering und betrug zwischen 42 und 50 % – läßt diese Stämme für eine biologische Bekämpfung des Kartoffelnematoden geeignet erscheinen. Neben diesen Versuchen liefen in dem Niederungsmoorboden noch Versuche mit nematiziden Mitteln. Sie zeigten in der Regel eine etwas geringere Wirksamkeit in den extremen Moorböden. Ihre Wirkung konnte jedoch durch höhere Aufwandmengen im allgemeinen gesteigert werden. Die Mittel, von denen jetzt Trapex und Vapam auch gegen Kartoffelnematoden amtlich anerkannt sind, lassen in manchen Fällen in ihrer Wirkung gewisse Unterschiede erkennen, doch sind diese relativ gering. Eine vollständige Abtötung wurde praktisch nie erreicht.

Nach Ansicht des Referenten ist eine Bekämpfung des Kartoffelnematoden auch mit einem Mittel möglich, das eine möglichst hohe, wenn auch keine vollständige Abtötungsrate besitzt, wenn es zur Entseuchung kleinerer Herde in Verbindung mit einem nachfolgenden mehrjährigem Aussetzen im Kartoffelbau angewendet wird. Noch günstiger ist die Wirkung, wenn auf der gesamten Fläche nach der Herdentseuchung zunächst ein Anbau mit einer nematodenresis tenten Kartoffelsorte erfolgt. Für die Bekämpfung großer Flächen sind diese Mittel wegen ihres hohen Preises wirtschaftlich nicht tragbar.

SUMMARY

EXPERIMENTS WITH NEMATODE-RESISTANT POTATO HYBRID CLONES AND IN THE CONTROL OF THE POTATO ROOT EELWORM (*Heterodera rostochiensis* WOLL.) BY MEANS OF CHEMICAL AGENTS IN EXTREME PEAT SOILS

Experiments were undertaken to test the field resistance of five potato hybrid clones bred for nematode resistance by crossing *Solanum andigena*. While four of the resistant clones were only cultivated in one peat district of which some parts were more highly infected than others, one of the five clones was also planted in two other areas of light sandy soil which were far apart and showed a high degree of local infestation.

The first examination of the roots (on 6.7.1960) revealed only a few scattered cysts in the yellow stage in the one clone planted on the three trial sites. Of the four other clones only one was entirely free and the others likewise only had a few cysts. At a second evaluation made on 28.7.60 cysts were also found on the previously cyst-free clone grown on peaty soil and there was an increase in the number of cysts in all clones. With the exception of one clone, which showed the smallest increase in cyst numbers, scattered white cysts were found in addition to yellow and brown ones. A further check revealed only yellow and brown cysts and no increase in the number of cysts. On the other hand no increase in cysts could be found in the tested resistant clone grown on sandy soil.

An occasional microscopic examination of the roots undertaken once a week showed that all clones had been invaded by larvae to a greater or lesser extent although, as evidenced by the subsequent number of full cysts, only a small proportion of these larvae developed to maturity. In view of this and the observation that the cultivation of the clones led to increased empty-

ing of the living contents of the cysts (actually this did not occur so frequently on peat soil, viz. about 42 %–55 %), the clones would appear to be suitable for biological control of potato root eelworm.

In addition to these experiments with nematode-resistant clones, similar experiments were also carried out in order to test nematicides in extreme peat soils. As previous experiments showed, the chemical agents lose their efficacy in these soils which have hardly any mineral components. For this reason both the normal concentrations were applied as well as others much higher than prescribed by the manufacturers (150 cc of Shell D.D., 200 cc of Trapex, 200 cc of Vapam and 100 g of Mylone).

The fact referred to was again confirmed by the present experiments. Even when we take into account the variations in the nematode population of the soil and the corresponding degree of infestation, the chemical agents used (of which Trapex and Vapam are now approved by the nematicide inspection authority) show different effects; in particular, later examination revealed renewed cyst formation in a number of cases. In other cases, however, the effect is so good, viz. with the higher concentrations (the agents were found to have an efficacy of from 86 % to 99 %) that they can be recommended for use in disinfecting the soil.

From the numerous experiments undertaken in the Niederungsmoor it may be concluded that *under the conditions prevailing during the year in question* Mylone had the best effect in a concentration of 100 g, followed by Trapex with 200 cc (in some cases the effect was also very good with 150 cc) and Vapam in a concentration of 200 cc which in some experiments was almost as good but not so effective in others), and finally D.D. Shell with 150 cc.

In the author's opinion root eelworm can be controlled by means of a chemical agent which has a great, if possible, but not complete effect, provided it is used for disinfection of small centres of infestation followed by several years of leaving out potato growing. A still better effect is achieved by planting the whole field with a nematode-resistant variety after disinfection of the infestation centres. Owing to their high cost these chemical agents are uneconomic for controlling large areas.

RÉSUMÉ

ESSAIS DE CLONES DE POMME DE TERRE RÉSISTANTS AUX NÉMATODES ET ESSAIS DE LUTTE CONTRE LE NÉMATODE DORÉ (*Heterodera rostochiensis* WOLL.) PAR DES MOYENS CHIMIQUES DANS UN SOL EXTRÉMEMENT TOURBEUX

Avec 5 clones d'hybrides de pomme de terre, sélectionnés relatif à la résistance au nématode par croisement de *Solanum andigena*, des essais ont été effectués en plein champ afin d'apprécier leur résistance. Tandis que 4 des clones résistants ne furent cultivés que dans une région tourbeuse dont certains endroits étaient plus gravement attaqués, un des cinq clones fut aussi cultivé dans deux autres régions à sol sableux léger, très éloignées l'une de l'autre et fortement infestées par endroits.

Comme le révéla la première inspection des racines (le 6 juillet '60), le clone cultivé aux trois endroits ne présentait que quelques rares kystes jaunes. Parmi les quatre autres, un seul était tout à fait indemne, les autres portant également quelques kystes isolés. Au second examen (le 28 juillet) on trouva également des kystes dans le clone cultivé dans le sol tourbeux et indemne auparavant. Le nombre de kystes avait augmenté dans tous les clones. A l'exception d'un clone, celui où l'augmentation du nombre de kystes était le plus faible, on trouva non seulement des kystes jaunes et bruns, mais aussi des kystes blancs isolés. Un nouvel examen permit d'observer uniquement des kystes jaunes et bruns, sans augmentation du nombre. Sur le sol sableux, on ne constata cependant aucune augmentation du nombre de kystes dans le clone résistant étudié.

L'examen microscopique des racines, exécuté tous les 8 jours pendant un certain temps, révéla que tous les clones subissaient une invasion plus ou moins importante de larves, qui, comme le prouve le nombre ultérieur des kystes, ne parvenaient que dans une faible proportion au stade

de développement complet. Ce fait, et aussi la constatation que la culture des clones réalise une forte évacuation du contenu vivant des kystes – celle-ci était évidemment faible sur les sols tourbeux et n'y atteignait que 42–45 % environ – portent à croire que ces clones constituent un moyen approprié de "lutte biologique" contre le nématode doré de la pomme de terre.

Outre ces essais de clones résistants au nématode, nous en avons également entrepris afin d'apprécier l'effet de produits nématicides dans les sols extrêmement tourbeux. Comme l'avaient démontré des essais précédents, les produits perdent de leur activité dans ces sols ne contenant guère d'éléments minéraux. C'est pourquoi nous avons utilisé non seulement les concentrations normales, mais aussi des quantités bien supérieures aux doses indiquées par le mode d'emploi des fabricants (Shell DD 150 ml, Trapex 200 ml, Vapam 200 ml et Mylone 100 g).

L'observation précitée fut encore confirmée par nos essais. Même en tenant comte des différents degrés d'infestation du sol par le nématode et des différentes pressions d'infection qui s'y rapportent, il est possible d'établir une distinction entre les effets des différents produits utilisés, parmi lesquels Trapex et Vapam comme moyens de lutte contre les nématodes de la pomme de terre, sont agréés par le Service de Contrôle des moyens de lutte. Surtout, les examens tardifs permirent de constater la formation de nouveaux kystes dans quelques cas. Dans d'autres cas, notamment aux concentrations élevées, l'effet pourtant est si favorable – il fut constaté un degré d'effet des produits variant de 86 à 99 % – que l'emploi de ces produits pour la désinfection du sol est recommandable.

Les nombreux essais effectués dans le Niederungsmoor permettent de conclure que, *dans les conditions de cette année-la*, le meilleur effet était réalisé par Mylone à la dose de 100 grammes, suivi par Trapex à 200 ml – dans quelques cas l'effet de 150 ml fut aussi très bon –, puis Vapam, à peu près égal dans certains cas mais légèrement inférieur dans d'autres, à la dose de 200 ml, et enfin DD-Shell dosé à 150 ml.

Selon l'opinion de l'auteur, la lutte contre le nématode doré peut aussi être menée avec des produits réalisant une destruction aussi importante que possible, même si elle n'est pas complète, si on les utilise pour la désinfection de petits foyers, suivie d'une période de plusieurs années où le sol n'est plus employé pour la culture de pommes de terre. L'effet est encore plus favorable si après la désinfection du foyer, toute la superficie est plantée de pommes de terre d'une variété résistante au nématode. Le prix élevé de ces produits fait que leur emploi pour le traitement de grandes superficies n'est pas justifié au point de vue économique.

THE POTATO IN SPAIN

A. ZUBELDIA
Estación de Mejora de la Patata (I.N.I.A.) Vitoria, Spain

Zusammenfassung, Résumé, p. 275

1. INTRODUCTION

The potato-growing area of Spain is about 400.000 hectares and production around 4.000.000 metric tons. The potatoes are chiefly used for human consumption. The four Spanish crops with the highest overall cash value are wheat, grapes, olives and potatoes, the value of wheat being considerably higher than any of the others.

Great importance is attached to potato growing on irrigated areas. Two crops a year are usually obtained with irrigation on the Mediterranean coast and the Andalusian "vegas" (plains); in these zones the mild climate enables the first crop to be planted and lifted early, which means an advance on potatoes sent to the market (mainly for abroad), followed by a good income.

Potatoes are widely grown in the N. and N.W. where the rainfall is plentiful; they are also cultivated in the Central Plateau (which has a typical continental climate) and practically throughout Spain.

Owing to their mild climate the Balearic and Canary Islands have considerable early exports to foreign markets, especially to the United Kingdom (the crop being free from Colorado beetle). On the other hand the potato seed used in the Islands is mainly supplied by the U.K.

2. VARIETIES

Ackersegen (Sergen), *Allerfrüheste Gelbe (Palogán)*, *Arran Banner* and *Merkur (Alava)* are the four varieties to which largest area is devoted. Cultivation is also important in respect of the varieties *Alpha*, *Bintje*, *Duke of Kent (Gauna Blanca)*, *Furore*, *Gineke*, *Heida*, *Olalla*, *Royal Kidney*, *Sabina*, *Up-to-Date* and *Victor*. The names in parentheses are those employed in Spain. The *Olalla* and *Victor* varieties are Spanish and together with *Duquesa*, *Goya* and *Turia* were selected by the "Estación de Mejora de la Patata" (Potato Breeding Station). *Duquesa* is a second promising early variety with a good yield and cooking quality.

3. SEED PRODUCTION

The average 1955–59 production of Spanish seed potatoes was about 55.000 metric tons, seed imported into the Peninsula amounting to some 10.000 m.t. Seed imported into the Balearic and Canary Islands is twice or three times this amount. The seed-producing zones are in the N. and N.W.

Received for publication 1st March, 1961.

First grades of seed potatoes are supplied by the Ministry of Agriculture but are produced by private firms (or growers), under Ministry control.

The "Estación de Mejora de la Patata" obtains the "Pre-original" (or "Selecta") seed which is propagated by the "Servicio de la Patata de Siembra" (Seed-Potato Service) so as to obtain "Original" seed. This Service is also in charge of seed control. "Original" is further propagated by firms in order to obtain "Certificada" and "Seleccionada". Thus propagation and selection aim at the production of "Seleccionada", which is the seed used by growers of ware potatoes.

The "Estación de Mejora de la Patata" at Vitoria (north central Spain) is controlled by the "Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas" (National Institute of Agricultural Research). The "Servicio de la Patata de Siembra" is controlled by the "Instituto Nacional para la Producción de Semillas Selectas" (National Institute for the Production of Selected Seeds). Both National Institutes are under Ministry control.

4. RESEARCH

Practically all potato research is carried out by the "Estación de Mejora de la Patata" which has four working departments or Sections, viz.: 1. Virology; 2. Genetics and Breeding; 3. Ecology; 4. Production of "pre-original" seed.

The work of Section 1 relates to the various aspects of potato viruses, e.g. distribution, resistance, effects on crop, diagnosis, serology, strains, population of virus vectors. Virus-free stocks have been obtained of some varieties chronically infected by X and A viruses. In order to help the pedigree grade selection made by Section 4 for the production of "pre-original" seed, tuber indexing is carried out by Section 1. This help is also extended to stocks of the "Servicio de la Patata de Siembra" and private firms. Section 2. undertakes breeding work for earliness, drought resistance and frost resistance, problems of the utmost importance in Spain.

Third to sixth year seedlings are studied on irrigated land of the "Estación de Horticultura" at Valencia, on the Mediterranean coast. This station also belongs to the "Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas". Selection of the third to the sixth year seedlings is subsequently based on both Vitoria and Valencia. The advantages of this procedure are the varying conditions under which selection is made and the saving in time and space.

Cytological work mainly relates to the *Cardiophylla* and *Pinnatisecta* series and a study of chromosome behaviour during meiosis and crossability. Section 3. is mainly engaged on variety trials carried out at Vitoria and also, by means of collaboration, in a number of important parts of Spain. Reference to Section 4. has already been made above.

The "Registro de Variedades" also undertakes variety trials in various parts of Spain. It is controlled by the "Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas" and "Servicio de la Patata de Siembra".

ZUSAMMENFASSUNG

DIE KARTOFFEL IN SPANIEN

In Spanien beträgt die Anbaufläche der Kartoffel 400.000 ha mit einem jährlichen Ertrag von 4 Millionen metrischen Tonnen. Sie werden hauptsächlich für menschlichen Konsum verwendet.

Die Bewässerung der Felder ist von grosser Bedeutung. Durch Bewässerung werden der Mittelmeerküste entlang und in den andalusischen "Vegas" jährlich zwei Ernten gewonnen: die erste Ernte wird sehr früh eingebracht und liefert teuere Frühkartoffeln ab. Im ziemlich feuchten Norden und Nordosten des Landes werden viel Kartoffeln angebaut; auch am Zentralen Plateau mit kontinentalem Klima, und praktisch in ganz Spanien wird Kartoffelanbau betrieben. Die Kanarischen Inseln und die Balearen exportieren viel Frühkartoffeln, insbesondere nach Grossbritannien. Andererseits beschaffen diese Inseln ihr Pflanzgut ebenfalls aus Grossbritannien.

Die am meisten verbreiteten Sorten sind *Ackersegen*, *Allerfrüheste Gelbe*, *Arran Banner*, und *Merkur*; es werden jedoch auch die Sorten *Alpha*, *Bintje*, *Duke of Kent*, *Furore*, *Gineke*, *Heida*, *Olalla*, *Royal Kidney*, *Sabina*, *Up-to-Date* und *Victor* angebaut. *Olalla* und *Victor* sind spanische Sorten und wurden mit anderen Sorten durch die "Estación de Majora de la Patata" gezüchtet.

Die Erzeugung von Pflanzgut. Spanien selbst benötigt ungefähr 55.000 Tonnen Pflanzkartoffeln, von welchen 10.000 Tonnen eingeführt werden müssen. Die Balearen und Kanarischen Inseln importieren jedoch 2 bis 3 mal soviel Pflanzkartoffeln.

Der Anbau von Pflanzkartoffeln findet im Norden und Nordwesten statt. Das höchst klassifizierte Pflanzgut wird durch das Landwirtschaftsministerium verteilt, aber wird unter der Kontrolle des Ministeriums durch private Betriebe hergestellt. Die "Estación de Mejora de la Patata" verfügt über "pre original" Kartoffeln (Eliten), welche durch den "Servicio de la Patata de Siembra" vermehrt werden, der auch die Kontrolle über die gesamte Pflanzkartoffelproduktion ausübt.

Forschungsarbeit, usw. Die "Estación de Mejora de la Patata", welche ihren Sitz in Vitoria (Zentraler Norden von Spanien) hat, ist dem "Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas" (Nationales Institut für Landwirtschaftliches Versuchswesen) unterstellt. Der "Servicio de la Patata de Siembra" ist dem "Instituto Nacional para la Producción de Semillas Selectas" (Nationales Institut für die Erzeugung von Originalsaatgut) angeschlossen.

Die Kartoffelforschung wird beinahe ausschliesslich durch die "Estación de Mejora de la Patata" betrieben, welche aus den folgenden 4 Abteilungen besteht: 1. Virologie; 2. Genetik und Pflanzenzüchtung; 3. Ökologie; 4. Erzeugung von "pre original" Saatgut.

Es ist gelungen aus einigen Sorten, die mit X- und A-Virus chronisch infiziert waren, virusfreie Bestände zu schaffen. Bei der Herstellung von "pre original" Saatgut durch die 4. Abteilung hilft die 1. Abteilung durch Testuntersuchungen jeder einzelne Knolle mit. Diese Arbeit wird auch auf Partien des "Servicio de la Patata de Siembra" und privater Betriebe ausgebreitet. Die Kartoffelzüchtung in der 2. Abteilung ist vor allem bestrebt frühe, dürrefeste und frostresistente Sorten herzustellen.

Die drei bis sechsjährigen Sämlinge werden auf den bewässerten Feldern der "Estación de Horticultura" in Valencia erprobt. Die weitere züchterische Bearbeitung dieser Sämlinge erfolgt sowohl in Valencia, wie in Vitoria.

Cytologische Arbeit wird hauptsächlich mit den Serien *Cardiophylla* und *Pinnatisecta* vorgenommen, wobei das Verhalten der Chromosomen bei der Meiose und bei Untersuchungen über die Kreuzbarkeit einem Studium unterzogen wird. Die Abteilung 3 führt hauptsächlich die Prüfung der Sorten aus, welche in Vitoria und einigen anderen wichtigen Teilen Spaniens unternommen werden. Sortenuntersuchungen werden auch durch das "Registro de Variedades" (Sortenregister) durchgeführt.

RÉSUMÉ

LA POMME DE TERRE EN ESPAGNE

On cultive en Espagne environ 4 millions de tonnes de pommes de terre sur une superficie de 400.000 hectares. Elles servent principalement à l'alimentation humaine.

L'irrigation des champs est de la plus haute importance. En pratiquant l'irrigation le long de la côte méditerranéenne et dans les "vegas" andalouses, on obtient 2 récoltes par an; la première est très précoce et fournit les primeurs de prix élevé. La culture de la pomme de terre est importante dans le Nord et le Nord-Ouest, où le climat est assez humide; on la pratique également sur le Plateau Central (à climat continental) et dans presque tout le reste de l'Espagne. Les îles Canaries et les Baléares exportent beaucoup de pommes de terre précoces, surtout vers le Royaume-Uni. D'autre part, ces îles reçoivent également leurs plants de pomme de terre du Royaume-Uni.

Variétés: *Ackersegen*, *Allerfrüheste Gelbe*, *Arran Banner* et *Merkur* sont les plus fréquentes, mais on cultive aussi *Alpha*, *Bintje*, *Duke of Kent*, *Furore*, *Gineke*, *Heida*, *Olalla*, *Royal Kidney*, *Sabina*, *Up-to-Date* et *Victor*. Les variétés *Olalla* et *Victor* sont espagnoles. De même que quelques autres variétés, elles proviennent de la "Estación de Mejora de la Patata".

Production de plants de pomme de terre. L'Espagne elle-même a besoin d'environ 55.000 tonnes de plants, dont on importe 10.000 tonnes. Cependant, les Baléares et les îles Canaries en importent 2 ou 3 fois autant.

La production des plants de pomme de terre a lieu dan le Nord et le Nord-Ouest. Les classes supérieures de tubercules de semence sont fournies par le Ministère de l'Agriculture, mais leur production est effectuée par des producteurs privés sous le contrôle du Ministère. La "Estación de Mejora de la Patata" a des tubercules "pre original", qui sont multipliés par le "Servicio de la Patata de Siembra", lequel service exerce aussi le contrôle sur toute la production des plants de pomme de terre.

Recherches etc. La "Estación de Mejora de la Patata", établie à Vitoria (Centre Nord de l'Espagne), fait partie de l' "Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas" (Institut national de recherches agronomiques). Le "Servicio de la Patata de Siembra" fait partie de l'"Instituto Nacional para la Producción de Semillas Selectas" (Institut national pour la production de semences sélectionnées).

Les recherches concernant la pomme de terre sont presque uniquement le fait de la "Estación de Mejora de la Patata", qui se compose de 4 sections: 1. Virologie; 2. Génétique et Sélection; 3. Ecologie; 4. Production de semence "pre original".

On est parvenu à obtenir des cultures exemptes de virus de certaines variétés chroniquement infectées des virus X et A. Dans la sélection de la semence "pre origional" par la section No 4, la section 1 assiste en ce qui concerne l'essai des tubercules individuels. Cette assistance s'étend aussi à des lots du "Servicio de la Patata de Siembra" et d'entreprises privées. La sélection de la pomme de terre par la section 2 vise surtout à augmenter la précocité, la résistance à la sécheresse et au gel.

L'essai des jeunes plantes de semis de troisième jusqu'à sixième année, s'effectue sur les terres irriguées de la "Estación de Horticultura" à Valence. Les autres travaux de sélection sur les semis de 3e–6e année sont exécutés aussi bien à Vitoria qu'à Valence.

L'étude cytologique concerne principalement les séries *Cardiophylla* et *Pinnatisecta*, avec étude du comportement des chromosomes dans la méiose et dans les recherches sur la possibilité d'hybridation. La section 3 fait surtout des essais de variétés, qui ont lieu à Vitoria et dans quelques autres parties importantes de l'Espagne. Des recherches sur les variétés sont aussi effectuées par le "Registro de Variedades" (Registre des variétés).

LETTERS TO THE EDITOR

SOME EFFECTS OF SOIL TREATMENTS FOR CONTROL OF COMMON SCAB AND BLACK SCURF OF POTATO

During the potato harvest of 1958, observations were made in the Moray Firth area of Scotland on the amount of common scab which developed in crops grown on land treated with various rates of nitrogen and pentachloronitrobenzene (PCNB) and with aldrin. There were indications that the incidence of common scab was somewhat less where heavy applications of sulphate of ammonia were given in addition to the general fertiliser and where a proprietary formulation which contained 20 % PCNB was applied at from one to three hundredweights per acre. On one farm, the yield of tubers was apparently reduced where 22 lbs PCNB (active ingredient) were applied per acre (25 kg/ha). There were noticeably more sclerotia of *Rhizoctonia solani* KÜHN on tubers from land treated with aldrin, but the amount of common scab was the same as in the untreated areas. A taste panel detected the tubers from land treated with aldrin and some tasters detected PCNB.

In 1959, the urea-formaldehyde concentrate –85, reported by BARTZ and BERGER as a promising control for scab in the United States (*Agricultural & Food Chemistry*. **6** (1958) 675) was tested on the variety *Majestic* at two farms in north Scotland. At each, a randomised block design of five blocks of five plots each was used. The treatments, which were applied shortly before the potatoes were planted, were:

A control – untreated – *unbehandelt – non traité*
B sulphate of ammonia (4 cwt/acre – 500 kg/ha)
C pentachloronitrobenzene (1 cwt/acre 20 % formulation – 125 kg/ha)
D B + C
E Urea formaldehyde (40 gal./acre concentrate-85 in 120 gal. water – 450 l/ha in 1350 l water)

126 seed tubers, $1\frac{1}{2}$–$1\frac{3}{4}$″ (32–44 mm) were planted per plot of 6 drills × 8 yds. (7,3 m). The produce of the centre 4 drills was weighed. The amount of common scab was assessed from two samples of about 20 lbs (9 kg) tubers from each plot. The index used, based on the key diagram of LARGE and HONEY (*Plant Pathology*. **4** (1955) 1–8), indicates the mean proportion of the tuber surface affected. The samples from treatments A, C and E were examined for severity of infection with *R. solani*. The four categories distinguished, unaffected, light, medium and severe, corresponded with those of DE LINT (*Versl. Pl. ziektenk. Dienst Wageningen*. No. 130 (1956) 134–142). For analysis, a system of scoring was used in which those were given the scores of 0–4

Treatment *Behandlung Traitement*	Yield – *Ertrag – récolte* tons/acre		Scab (*Schorf – gale commune*) Index		Rhizoctonia Index	
	1	2	1	2	1	2
A	7,7	11,3	0,49	0,44	0,55	0,32
B	7,7	12,1	0,45	0,35		
C	7,5	12,6	0,49	0,34	0,58	0,29
D	7,9	11,4	0,34	0,32		
E	6,6	8,7	0,34	0,29	0,42	0,18
S.E. of a mean ±	0,36	± 0,88	± 0,122	± 0,107	± 0,090	± 0,053

1 = Farm Aberdeenshire. 2 = Farm Morayshire.

Received for publication April 1961.

There were no significant effects on yield, or on the incidence of common scab or black scurf (*R. solani*). The effect of PCNB on yield was not noticeable. There was some indication that treatment E depressed yield. There was also some evidence that treatments reduced the incidence of common scab and that treatment E reduced black scurf.

Throughout the growing season, the plants in the plots treated with urea formaldehyde (E) at centre 2 were smaller than the remainder. At both centres, when the crop was lifted, the tubers from treatment E could be distinguished by the smoothness and bright attractive appearance of the skin.

We are indebted to Mr. A. A. Rutherford, A.R.C. Unit of Statistics, Aberdeen, for the analysis of the results.

E. G. Gray
North of Scotland College of Agriculture, Aberdeen
J. D. Smith
Now at Ruakura Animal Research Station, Hamilton, New Zealand
B. C. Knight
National Agricultural Advisory Service, Wolverhampton

ZUSAMMENFASSUNG

EINIGE ERGEBNISSE DER BODENBEHANDLUNG ZUR BEKÄMPFUNG VON GEWÖHNLICHEM SCHORF UND DER RHIZOCTONIA-KRANKHEIT BEI KARTOFFELN

Beobachtungen in Nord Schottland im Jahre 1958 zeigten Hinweise darauf, dass nach Anwendung von PCNB und zusetzlicher Stickstoffdüngung während der Pflanzzeit eine Verminderung des Schorfbefalls stattfindet und eine Menge von 25 kg aktivem PCNB je Hektar ertragsvermindernd wirken kann. Die Bodenbehandlung mit Aldrin zeigte keine Wirkung auf den Schorf, schien jedoch den Rhizoctoniabefall zu fördern. Behandlung mit PCNB und Aldrin führte zu Veränderungen im Geschmack.

In Feldversuchen 1959 wurden weder der Ertrag noch der Schorf- und *Rhizoctonia*befall durch die Bodenbehandlung mit Ureaformaldehyd-Konzentrat-85, PCNB oder Stickstoff signifikant beeinflusst. Alle Behandlungsmethoden schienen den Schorfbefall etwas zu vermindern; die Anwendung von UF-85 zeigte eine gewisse Verringerung des *Rhizoctonia*befalls, führte dabei jedoch zu einer Hemmung des Wachstums und einer Ertragsdepression. Die Knollen von den mit UF-85 behandelten Parzellen haben unterschiedlich von den Übrigen ein glattes, helles Aussehen der Schale.

RÉSUMÉ

EFFETS DE TRAITEMENTS DU SOL DANS LA LUTTE CONTRE LA GALE COMMUNE ET LE RHIZOCTONE DE LA POMME DE TERRE

Les observations faites dans le nord de l'Ecosse en 1958 ont permis de constater que les attaques de la gale commune sont réduites par l'apport de PCNB avec addition d'engrais azoté à l'époque de la plantation, mais qu'un apport de 25 kg de substance active de PCNB par hectare peut faire diminuer le rendement. L'aldrine ne produisit aucun effet sur la gale commune et semblait favoriser l'attaque du rhizoctone. Des observateurs ont constaté une influence du PCNB et de l'aldrine sur le goût.

Des essais comparatifs exécutés en plein champs en 1959 avec le concentré urée-formaldéhyde-85, le PCNB et l'azote n'ont pas fait apparaître d'effet significatif sur le rendement, la gale commune ou le rhizoctone. Tous les traitements semblent diminuer un peu les manifestations de la gale commune. Le concentré UF-85 a réduit légèrement l'attaque par le rhizoctone en même temps retardant la croissance et reduisant le rendement. Le traitement au concentré UF-85 a rendu la peau des tubercules lisse et de couleur claire.

ABSTRACTS

C. E. Cavia: Cultivo de la papa en la provincia de Buenos Aires. Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria. Publication Miscelanea No. 1 (1960), 62 pp.

Aus einer Karte geht hervor, dass die allgemeinen Bedingungen nur in einem kleinen Teil der Provinz Buenos Aires (Argentinien) als günstig für die Kartoffelkultur betrachtet werden können. Es fehlt meistens an einer entsprechenden Niederschlagsmenge und auch die Temperatur ist entweder zu hoch, oder es kommen späte Nachtfroste vor. Im Mittel betragen die Ernten nur 8000 kg/ha.

Für dieses Gebiet werden in 24 kurzen Paragraphen die einschlägigen Kulturmassnahmen besprochen und viele Ratschläge zur Verbesserung erteilt. In den letzten 23 Seiten werden fast sämtliche Krankheiten und Schädlinge erörtert.

Wi

POTATO GROWING IN THE PROVINCE OF BUENOS AIRES

Only in a small part of the province of Buenos Aires (Argentine) the general conditions are favorable for potato growing, as is indicated on a map. Usually there is a shortage of rainfall and the temperature is either too high or too low when late night frosts occur. The average yield is not higher than 8000 kg/ha.

In 24 short paragraphs the growing conditions of the area are reviewed, and many suggestions for improvement are made. In the last 23 pages practically all diseases and pests are discussed.

Wi

LA CULTURE DE LA POMME DE TERRE DANS LA PROVINCE DE BUENOS AIRES

Une carte montre que les conditions générales de culture de la pomme de terre ne sont favorables que dans une petite partie de la province de Buenos Aires (Argentine). Le plus souvent, l'humidité est trop faible, tandis que la température est trop élevée ou, au contraire, trop basse en cas de gelée nocturne tardive. La production atteint en moyenne 8000 kg/ha seulement.

24 paragraphes brefs fournissent une description des conditions de culture avec de nombreux conseils d'amélioration. Les 23 dernières pages traitent la presque totalité des maladies et ennemis de la pomme de terre.

Wi

REVIEWS

1. PROCEEDINGS OF THE ANNUAL MEETINGS OF THE PRODUCTION AND TECHNICAL DIVISION OF THE POTATO CHIP INSTITUTE INTERNATIONAL, 946 HANNA BLDG., CLEVELAND 15, OHIO, U.S.A.

We will here give a short review of the last three editions of 1957, 1958 and 1959, and finally of 1960.

The colour of chips is due to the reaction between reducing sugars and amino acids. The content of reducing sugars depends on variety, cultural treatment and storage.

Storage experiments showed that the temperature of potatoes for chips should not be lower than 50 °F. Since sprouting occurs at this temperature experiments were performed concerning tuber irradiation and treatment with vaporised I.P.C. and C.-I.P.C. agents. Potatoes were also treated with SO_2 in vapour form and as a sodium bisulphite solution and enzyme systems were inhibited thereby. It was found that the conversion of starch into reducing sugars was counteracted to such an extent that it was still possible to produce good chips after the potatoes had been stored at 40 °F for 42 days. Without such treatment storage of the same potatoes resulted in dark chips after only a fortnight.

A number of articles are dealing with changes in the content of reducing sugars that may arise during the transport of potatoes. Handling and transport are discussed in general terms. Transport and storage in crates (of about 1 ton) is also dealt with and there is also a discussion of the equipment required for filling, transporting and emptying the crates.

There is a detailed discussion of the effect of the specific gravity of the potatoes on the chip yield, the capacity of the baking oven and the oil content of the chips. Recommendations are made on potato prices in connection with the specific gravity.

Various articles discuss the quality of the oil in which the chips are baked. The method of filtering, the formation of thermal polymers and the use of anti-oxidants are dealt with. The results are given of fat determinations in the chips. Attention is also given to the packaging materials, the permeability to moisture being an important factor, and to the method of weighing and transporting the chips. The fact that consideration is even given to the problems of waste water shows that these editions deal with every aspect of chip manufacture.

The 1960 edition of the "Proceedings" contains a.o. the following items:

One of the most important developments in the "Production and Technical" work done in 1959 was the establishment of the first PCI Production and Quality Control School. This four-day course held at the University of Michigan in 1960 was a great success.

An article entitled "Research" begins with the observation: "We all are just beginning to understand the great necessity for industrial research in the new decade that has begun". The results of research become apparent anywhere from three to ten years after the work has been done; the sixties will bring the fruits invested during the fifties.

Advances in the last few years in the widely differing fields of automatic computation and of biochemistry will bring a social revolution as did the steam engine. The new decade will be a technological age in a sense that nobody can quite visualize.

Food research lagging: the food industry is not doing a proportionately very large amount of research.

The sixties will show social changes. These changes have serious implications for the competitive picture in the food industry. When seven out of ten people reach 65, it is apparent that the older members of the society are going to be increasingly numerous. However the old people have to watch their diet more carefully. So you might say that food industry is in competition with old age.

Another possible source of changes is medicine (e.g. the question of saturated and unsaturated fats affecting dietary habits). Another source is social mobility (growth of sales of exotic food). The food industry is also in competition with the increased income.

The food industry has severe competition besides

that provided within itself. Potato chips are not only competing with crackers, corn and other products, but also with the findings of science, with health diets, with alternate ways of spending surplus income. The competition can be met only by creative innovation that means industrial research.

The administration of research or perhaps research on research is a very complicated matter with a highly developed literature. A big firm can carry on an ambitious program, but even small firms can do useful research.

Research covers a wide range of activities, from quality control to technical service (viz. meeting emergency in the plant), then to produce improvement and development, and finally the development of new knowledge (viz. basic research). Further marketing research and management research. Research programs of certain companies consist only of quality control and technical service. This is a very important, but nevertheless a passive type of research; the more aggressive type aims at improving products and making new ones. Passive research lets you stay where you are and helps to prevent you from falling behind. Aggressive research will give the return you need to get ahead.

The practical application of scientific knowledge in the chemical, mechanical, and finally the electrical industries became more and more important throughout the nineteenth century. Around 1900 there began to appear a new type of activity which in its turn is now growing at compound interest. This new type is a deliberate combination of scientific research, industrial design, and marketing. The triple fusion of scientific method, industrial power and satisfaction of the needs of the common man has proved so successful that many industries are becoming highly scientific.

The management of research, a subject on which books are constantly being written, is a continuous responsibility just like production and sales. Small firms can obtain much help from the government. The "Small Business Administration of the Government" puts out a booklet on the subject.

A trade association such as the Potato Chip Institute International is one of the most important resources for helping small firms. Here much of the new knowledge necessary for products or process development can be generated in carefully thought-out and adequately supported programs. That this new knowledge is shared by many who are competitors should be no real difficulty.

We append a number of mostly technical treatises taken from the 1960 Proceedings.

Effect of an antioxidant in packaging materials on retarding rancidity in potato chips.

Latest developments in automatic potato chip packaging equipment.

Moisture testing equipment for packaging materials.

Air contamination in potato chip plants.

In-plant chip analyses (fat-test).

Potato chip research in 1959 by Dr. Ora Smith, P.C.I. Research Director.

A re-evaluation of the selection of and storage conditions for chipping potatoes.

Chipping quality for early-crop potatoes as affected by short periods of low temperatures.

Temperatures in rail shipments of chipping potatoes.

C. Stein and W. H. de Jong

BERICHTE DER JAHRESTAGUNGEN DER PRODUKTIONS- UND TECHNISCHEN ABTEILUNG DES "POTATO CHIP INSTITUTE INTERNATIONAL", 946 HANNA BLDG., CLEVELAND 15, OHIO, U.S.A.

Wir geben hier eine kurze Übersicht über die drei letzten Ausgaben: 1957, 1958 und 1959, sowie schliesslich auch von 1960.

Die Färbung der "chips" wird durch die Reaktion zwischen den reduzierenden Zuckern und den Aminosäuren bestimmt. Der Gehalt an reduzierenden Zuckern ist von der Sorte, von den Anbaubedingungen und von der Lagerung abhängig.

Lagerungsversuche zeigten, dass die Temperatur der für "chips" bestimmten Kartoffeln nicht niedriger als 50°F sein sollte. Da bei dieser Temperatur Keimungen vorkommen, wurden Versuche mit Knollenbestrahlung und der Behandlung mit vaporisiertem I.P.C.- und C.-I.P.C.-Wirkstoffen ausgeführt. Kartoffeln wurden auch

mit SO_2 in Dampfform und als Natriumbisulfitlösung behandelt, wodurch die Enzym-Systeme gehemmt wurden. Es zeigte sich, dass dadurch die Konversion der Stärke in reduzierende Zucker dermassen gehindert wurde, dass aus den Kartoffeln nach einer Lagerung von 42 Tagen bei 40°F noch immer gute "chips" hergestellt werden konnten. Ohne dieser Behandlung ergab die Lagerung derselben Kartoffeln schon nach 14 Tagen dunkel gefärbte "chips".

Eine Anzahl von Aufsätzen behandelt die Veränderungen im Gehalt an reduzierenden Zuckern, welche während dem Transport der Kartoffeln entstehen können. Die Hantierung und der Transport der Kartoffeln wird im Allgemeinen besprochen. Der Transport und die Lagerung in Lattenkisten (von ca 500 kg) wird ebenfalls erörtert und wir finden auch eine Diskussion über die erforderliche Ausrüstung für das Anfüllen, den Transport und das Entleeren der Kisten.

Wir finden eine ausführliche Erörterung über den Effekt des spezifischen Gewichtes der Kartoffeln auf den "chip"-Ertrag, über die Kapazität des Backofens und den Ölgehalt der "chips". Es sind Vorschläge über Kartoffelpreise in Verband mit dem spezifischen Gewicht gegeben.

Mehrere Abhandlungen erörtern die Qualität des Öls, in welchem die "chips" gebacken werden. Die Methode des Filtrierens, die Bildung von thermischen Polymeren und die Anwendung von Anti-oxydantien werden ebenfalls behandelt. Es sind Ergebnisse von der Fettbestimmung in den "chips" gegeben. Auch dem Verpackungsmaterial wird Beachtung geschenkt, da dessen Durchlässigkeit für die Feuchtigkeit ein wichtiger Faktor ist, sowie der Methode des Abwägens und der Transportierung von "chips". Der Umstand, dass selbst die Probleme der Abwässer nicht ausser Acht gelassen sind, zeigt dass sich diese Veröffentlichungen auf jeden Gesichtspunkt der Erzeugung von "chips" erstrecken.

Die Ausgabe des Jahres 1960 der "Berichte" enthält u.a. folgende Themen:

Eine der wichtigsten Entwicklungen der im Jahre 1959 ausgeführten "erzeugerischen und technischen" Arbeit war die Errichtung der ersten PCI-Schulung für die Produktions- und Qualitätskontrolle. Dieser viertägige Kurs, welcher an der Universität von Michigan in 1960 gehalten wurde, hatte grossen Erfolg.

Ein Artikel betitelt mit "Forschung" beginnt mit der Bemerkung: "Wir alle beginnen erst jetzt die grosse Notwendigkeit der industriellen Forschungsarbeit in der eben begonnenen neuen Dekade zu verstehen." Die Forschungsergebnisse zeigen sich 3 bis 10 Jahre nach der getaner Arbeit; die in den Fünfzigerjahren investierten Kenntnisse bringen in den Sechzigerjahren ihre Früchte.

Der Fortschritt der letzten Jahre auf so verschiedenen Gebieten wie der automatische Computer und die Biochemie führen ebenso zu einer sozialen Revolution, wie einst die Erfindung der Dampfmaschine. Die neue Dekade wird ein technologisches Zeitalter schaffen in einem Sinn, über den sich niemand ganz ein Bild formen kann.

Die Lebensmittelforschung ist im Rückstand: die Lebensmittelindustrie führt verhältnismässig nicht sehr viel Forschungsarbeiten aus.

Die Sechzigerjahre werden soziale Veränderungen mit sich bringen. Diese Veränderungen haben ernste Folgen für das Bild des Wetteifers der Lebensmittelindustrie. Wenn von zehn Menschen sieben das Alter von 65 Jahren erreichen, ist es offenbar, dass die älteren Mitglieder der Gesellschaft zunehmend zahlreicher werden. Ältere Menschen müssen ihrem Nahrungsregime mehr Beachtung schenken. Wir könnten also sagen, dass die Lebensmittelindustrie mit dem vorgeschrittenen Lebensalter Rechnung tragen muss.

Eine andere Ursache von Veränderungen kann auch die Medizin sein (z.B. das Problem der saturierten und nicht saturierten Fette, welches die diätetischen Bräuche beeinflusst). Eine andere Quelle der Veränderung ist die gesellschaftliche Beweglichkeit (z.B. der gesteigerte Verkauf von exotischen Lebensmitteln). Die Lebensmittelindustrie muss auch dem ansteigenden Einkommen nachkommen.

Die Lebensmittelindustrie muss ausser dem innerhalb der Industrie bestehenden Wetteifer auch ausserhalb ihrer eigenen Grenzen wetteifern. Kartoffelchips konkurrieren nicht nur mit Crackers, Mais und anderen Produkten, sondern auch mit wissenschaftlichen Erfindungen, mit Gesundheitsdiäten, mit den abwechselnden Möglichkeiten der Verausgabung des Einkommenüberschusses. Dem Wetteifer kann nur durch eine schöpferische Erneuerung in der Lebensmittelforschung die Stirn geboten werden.

Die Ausführung der Forschungen oder vielleicht die Erforschung der Forschungsarbeit ist eine sehr komplizierte Sache mit einer hochentwickelten Literatur. Grossbetriebe können ein grosszügiges Programm betreiben, jedoch auch kleine Betriebe können eine nützliche Forschungsarbeit verrichten.

Die Forschungen erstrecken sich auf einen weiten Bereich von Aktivitäten – von der Qualitätsprüfung bis zum technischen Dienst (d.h. das Überwinden von nicht vorausgesehenen Gegebenheiten im Betrieb), dann auf Verbesserungen und Weiterentwicklungen, schliesslich auch auf die Entwicklung neuer Kenntnisse (d.h. auf die fundamentale Forschung). Im weiteren auf die Marktforschung und auf die Forschung der Geschäftsführung. Die Forschungsarbeiten gewisser Betriebe erstrecken sich nur auf die Qualitätsprüfung und auf den technischen Dienst. Dies ist eine sehr wichtige, jedoch passive Form der Forschungsarbeit; die aktivere Form der Forschung bezweckt die Verbesserung der Produkte und die Schaffung von neuen Produkten. Durch die passive Forschungsarbeit kommen wir nicht weiter, wir sind durch sie nur gegen Rückfälle geschützt. Die aktive Forschungsarbeit gibt uns die Möglichkeit an die Spitze zu gelangen.

Die Bedeutung der praktischen Anwendung wissenschaftlicher Kenntnisse hat in der chemischen, mechanischen, und schliesslich auch in der elektrischen Industrie im Laufe des 19-ten Jahrhunderts immer mehr zugenommen. Um 1900 begann eine neue Form der Aktivität aufzutauchen, welche ihrerseits jetzt zu einer komplexen Bedeutung anwächst. Diese neue Form ist eine wohlüberlegte Kombination von wissenschaftlicher Forschung, industrieller Planung und des Absatzes.

Der Dreier-Zusammenschluss der wissenschaftlichen Methode, der industriellen Kapazität und der Befriedigung der Ansprüche des einfachen Menschen war von einem so grossen Erfolg begleitet, dass durch diesen viele Betriebe ein hohes wissenschaftliches Niveau erreichten.

Die Leitung der Forschungsarbeiten, – ein Thema über welches dauernd Bücher geschrieben werden – ist eine kontinuierliche Verantwortlichkeit, ebenso wie die Erzeugung und der Absatz. Kleinen Betrieben kann die Regierung in vielem behilflich sein. Durch die "Small Business Administration of the Government" wurde über dieses Thema eine Broschüre herausgegeben.

Handelsvereinigungen, wie das "Potato Chip Institute International", sind die wichtigsten Hilfsquellen für die Unterstützung der kleinen Betriebe. Auf diese Weise können viele der heutigen Kenntnisse, welche für die Verbesserung der Produkte und Verarbeitungsprozesse erforderlich sind, in sorgfältig wohlerwogene und entsprechend wiedergegebene Programmen umgewandelt werden. Dass diese neuen Kenntnisse auch für viele Konkurrenten nützlich sind, dürfte keine wirkliche Schwierigkeit bedeuten.

Wir zählen hier eine Reihe von meist technischen Abhandlungen auf, die aus den "Berichten" des Jahres 1960 genommen sind:

Die Wirkung eines Anti-Oxydanten für Verpackungsmateriale auf die Verzögerung des Ranzigwerdens von Kartoffelchips.

Die neueste Entwicklung in der Ausrüstung für die automatische Verpackung von Kartoffelchips.

Ausrüstung für die Feuchtigkeitsprobe von Verpackungsmaterial.

Die Verseuchung der Luft in Kartoffelchips-Betrieben.

Betriebsanalysen von "chips" (Fettprobe).

Forschungen über Kartoffelchips in 1959. Von Dr. Ora Smith, P.C.I.-Forschungsdirektor.

Wiederbewertung der Auswahl und der Lagerungsbedingungen von Kartoffeln für die Bereitung von "chips".

Chipsqualität von Frühkartoffeln, welche kurze Expositionen von niedrigen Temperaturen erlitten haben.

Temperaturen bei Eisenbahnfrachten von Chipskartoffeln.

C. Stein und W. H. de Jong

COMPTES-RENDUS DES RÉUNIONS ANNUELLES DE LA "PRODUCTION AND TECHNICAL DIVISION" DU "POTATO CHIP INSTITUTE INTERNATIONAL", 946 HANNA BUILDING, CLEVELAND 15, OHIO, U.S.A.

Nous faisons suivre un bref résumé des dernières éditions de 1957, 1958, 1959 et enfin de 1960.

La couleur des chips résulte d'une réaction des sucres réducteurs et des amino-acides. La teneur en sucres réducteurs dépend de la variété, du traitement des cultures et du stockage.

Des essais de conservation ont démontré que la température des pommes de terre à chips ne doit pas être inférieure à 50 °F (10 °C). Comme la germination se produit à cette température, on a procédé à des essais d'irradiation des tubercules et de traitement aux vapeurs de produits d'I.P.C. et de C.-I.P.C. On a aussi traité des pommes de terre au SO_2 sous forme de vapeur et dans une solution de bisulfite de sodium, ce qui produisit une inhibition des systèmes enzymatiques. Il fut observé que la transformation de la fécule en sucres réducteurs était réprimée dans une telle mesure qu'il était encore possible de produire de bons chips après stockage des tubercules à 40 °F (4,5 °C) pendant 42 jours. Sans un tel traitement, le stockage des mêmes tubercules aurait rendu les chips foncés après quinze jours déjà.

Un certain nombre d'articles traitent des modifications de la teneur en sucres réducteurs qui peuvent se produire pendant le transport des pommes de terre. La manutention et le transport sont discutés de façon générale. Le transport et le stockage en caisses à claire-voie (à contenance de 500 kg environ) sont également étudiés, ainsi que l'équipement nécessaire pour le remplissage, le transport et le vidage des caisses à claire-voie.

Il y a un exposé détaillé sur l'effet du poids spécifique de tubercules sur le rendement en chips, la capacité du four de cuisson et la teneur en huile des chips. Des conseils sont donnés au sujet des prix des pommes de terre en fonction du poids spécifique.

Différents articles ont pour sujet la qualité de l'huile servant à frire les chips. La méthode de filtration, la formation de polymères thermiques et l'emploi d'antioxydants sont discutés. Les résultats de déterminations de la teneur des chips en graisses sont indiqués. Il est aussi accordé de l'attention aux matériaux d'emballage, à la perméabilité à l'humidité, qui constitue un facteur important, et à la méthode de pesage et de transport des chips. Le fait qu'on s'est même occupé du problème des eaux résiduaires montre bien que ces publications traitent tous les aspects de la fabrication des chips.

Dans l'édition 1960 des "Proceedings", nous notons ce qui suit:

Une des principales extensions du "travail technique et de production" réalisées en 1959 fut l'organisation du premier Cours de Production et de Contrôle de la Qualité du PCI. Ce cours de quatre jours tenu à l'Université de Michigan en 1960 eut un grand succès.

Un article intitulé "Recherches" commence par faire observer: "Nous ne faisons tous que commencer à comprendre la grande nécessité des recherches industrielles dans la décade qui vient de commencer." Partout, les résultats des recherches se manifestent dans un délai de trois à dix ans après qu'elles ont été effectuées; les années soixante nous apporteront les fruits du progrès réalisé dans la décade précédente.

Les progrès de ces dernières années dans les domaines très différents du calculateur automatique et de la chimie biologique amèneront une révolution sociale comme l'a fait la machine à vapeur. La nouvelle décade sera une époque technologique dont nous ne faisons que pressentir l'importance.

Les recherches sur l'alimentation sont en retard: l'industrie alimentaire organise relativement peu de recherches.

Les années à venir connaîtront des changements sociaux, qui auront une influence considérable sur la situation de la concurrence dans l'industrie alimentaire. Lorsque sept personnes sur dix atteindront l'âge de 65 ans, il est évident que les membres âgés de notre société seront toujours plus nombreux. Mais les personnes âgées doivent accorder un plus grand soin à leur alimentation que les jeunes. Nous pourrions dire que l'industrie alimentaire doit tenir compte de l'âge plus avancé de l'homme.

De plus, des changements peuvent être provoqués par la science médicale (par exemple, la question des graisses saturées et non saturées et son influence sur les habitudes alimentaires).

Une autre cause de modifications se trouve dans la mobilité sociale (augmentation des ventes d'aliments exotiques). L'industrie alimentaire doit aussi tenir compte de l'augmentation des revenus.

L'industrie alimentaire doit tenir tête à une concurrence importante, outre celle de ses membres entre eux. Les chips connaissent non seulement la concurrence des crackers, du maïs et d'autres produits de ce genre, mais aussi celle des découvertes scientifiques, des régimes alimentaires et des alternantes modes de dépense des revenus supplémentaires. Elle ne pourra supporter cette concurrence que par l'innovation créatrice, c'est-à-dire par la recherche industrielle.

La direction des recherches ou même les recherches sur les recherches constituent un sujet très compliqué dont la documentation bibliographique est très étendue. Les grandes entreprises peuvent exécuter des programmes ambitieux, mais même les petites peuvent faire des recherches utiles.

Les recherches couvrent un large domaine d'activité, comprenant aussi bien la qualité du produit que le service technique (c.à d. s'opposer à des circonstances non prévues dans la fabrique) puis l'amélioration et la mise au point des produits, et enfin l'acquisition de nouvelles connaissances (c'est-à-dire la recherche fondamentale). De plus, l'étude du marché et de la gestion d'entreprise. Les programmes d'étude de certaines sociétés comportent uniquement le contrôle de qualité et le service technique; la catégorie plus active cherche à améliorer les produits existants et à en faire de nouveaux. Les recherches passives vous laissent où vous êtes et vous aident à ne pas retomber en arrière. Les recherches actives fournissent les données nécessaires au progrès.

L'application pratique des connaissances scientifiques dans les industries chimiques, mécaniques et enfin les industries électriques a acquis une importance toujours croissante pendant tout le dix-neuvième siècle. Vers 1900 apparut un type nouveau d'activité, qui se développe actuellement à un rythme accéléré. Ce type nouveau est une association consciente des recherches scientifiques, projet industriel et l'étude de la vente.

Cette triple association de la méthode scientifique à la capacité industrielle et à la satisfaction des besoins du public a remporté un tel succès que bien des industries deviennent scientifiques au plus haut point.

L'organisation des recherches, sujet sur lequel on ne cesse de publier toutes sortes d'ouvrages, constitue une responsabilité ininterrompue, juste comme la production et la vente. Les petites entreprises peuvent chercher assistance auprès du Gouvernement. La "Small Business Administration of the Government" édite un petit ouvrage sur cette question.

Une association commerciale comme le Potato Chip Institute International offre une des principales possibilités d'aide aux petites entreprises. Ici, une grande part des nouvelles connaissances pour le développement des produits ou de la transformation peuvent être transformées en programmes composés avec soin et exécutés de façon appropriée. Le fait que ces connaissances nouvelles sont partagées par un grand nombre de concurrents ne constitue pas un réel obstacle.

Citons enfin quelques traités, la plupart sur la technique, publiés dans les comptes rendus 1960.

Effets de l'incorporation d'un antioxydant dans les matériaux d'emballage pour retarder le rancissement des chips de pomme de terre.

Progrès récents de l'équipement d'emballage automatique des chips.

Installation d'essai d'humidité pour les matériaux d'emballage.

Contamination de l'air dans les fabriques de chips de pomme de terre.

Analyses de chips à l'usine (analyse des graisses).

Recherches sur les chips effectuées en 1959 par Dr. Ora Smith, Directeur des Recherches du P.C.I.

Réévaluation des conditions de la choix des tubercules à chips et de leur stockage.

Qualité, pour la fabrication de chips, des pommes de terre précoces et influence de courtes périodes de basse température sur cette qualité.

Températures dans le transport par rail de pommes de terre à chips.

C. Stein et W. H. de Jong

2. AMERICAN POTATO YEARBOOK 1961

This Yearbook is published annually by Macfarland Publications, 8 Elm St., Westfield, N.J., U.S.A. Editor, 1950–1954 John C. Campbell; Editor, 1955–1961 C. Stedman Macfarland. Price $ 2.00 each edition; a complete volume, 1950–1961, is available at $ 16.00.

A review of the 1959– and 1960–Yearbook is published in the *European Potato Journal*, Vol. 2, No. 3: 224–226; and Vol. 3, No. 3, 274–275 respectively. The 1961 issue is again very informative and compiled on much the same lines as the previous Yearbooks.

AMERIKANISCHES KARTOFFELJAHRBUCH FÜR 1961

Herausgegeben jährlich durch Macfarland Publications, 8 Elm St., Westfield, N.J., U.S.A. Redakteure: für 1950–1954 John C. Campbell und für 1955–1961 C. Stedman Macfarland. Einzelpreis der Jahrbücher $ 2.00. Die komplette Serie der Ausgaben von 1950–1961 ist für $ 16.00 erhältlich.

Übersichten aus den Jahrbüchern 1959 und 1960 wurden durch *European Potato Journal* in Vol. 2, No. 3: 224–226 und in Vol. 3, No. 3: 274–275 veröffentlicht. Die Ausgabe des Jahres 1961 ist ebenfalls sehr aufschlussreich und vielfach im gleichen Sinne gehalten wie die früheren Jahrbücher.

ANNALES AMÉRICAINES DE LA POMME DE TERRE 1961

Les Annales américaines sont publiées chaque année par Macfarland Publications, 8 Elm St., Westfield, N.J., U.S.A. Rédacteur 1950–1954 John C. Campbell; Rédacteur 1955–1961 C. Stedman Macfarland. Prix 2,00 dollars par édition; un volume complet 1950–1961 est en vente au pris de 16,00 $.

Des résumés brefs des Annales 1959 et 1960 ont été publiés dans le *European Potato Journal*, Vol. 2, No. 3: 224–226 et, respectivement, Vol. 3, No. 3: 274–275. L'édition 1961 contient de nouveau une foule de renseignements et suit dans l'ensemble les mêmes grandes lignes que les Annales précédentes.

3. 1961 POTATO HANDBOOK

Published by The Potato Association of America, New Brunswick, N.J., U.S.A. Editor John C. Campbell. Price $ 2 per copy; a complete set of six Handbooks, 1956 through 1961, is available for $ 6.00.

The 1961 Potato Handbook (Vol. VI) was published early this year. The main item is Potato Quality Factors.
This 68-pages Handbook contains articles dealing with the effect of cultural methods, breeding, and storage on the quality of fresh and processed potatoes. It also contains a table showing how the 1959 potato crop was used and lists by States of varieties and of certified seed growers in 1960. It also includes a valuable table of bulletins, books and periodicals on potatoes as well as a Buyers' Guide.
Previous Handbooks deal with Seed Certification, Disease Control, Machinery & Equipment, Description of Varieties, and Potato Processing.

KARTOFFEL-HANDBUCH 1961

Herausgegeben durch "The Potato Association of America", New Brunswick, N.J., U.S.A. Redakteur: John C. Campbell. Preis $ 2.00 pro Band. Die komplette Serie der 6 Handbücher von 1956 bis 1961 ist für $ 6.00 erhältlich.

Das Kartoffel-Handbuch 1961 (Band VI) ist zu Beginn dieses Jahres erschienen. Sein Hauptthema ist: "Die Faktoren der Kartoffelqualität".
Dieses 68 Seiten umfassende Handbuch enthält Artikel über den Effekt der Anbaumethoden, der Züchtung und der Lagerung auf die Qualität von frischen und verarbeiteten Kartoffeln. Es enthält auch eine Tabelle worin gezeigt wird auf welche

Weise die Kartoffelernte des Jahres 1959 benutzt wurde und Listen der Sorten je nach den Staaten und der anerkannten Saaterzeuger im Jahre 1960. Weiterhin ist eine wertvolle Übersicht von Berichten, Büchern und Zeitschriften über die Kartoffel, sowie ein Leitfaden für den Handel in das Handbuch aufgenommen.
Die früheren Handbücher haben sich mit der Anerkennung des Pflanzgutes, mit der Bekämpfung der Krankheiten, mit den Landmaschinen und Geräten, sowie der Beschreibung der Sorten und mit der Kartoffelverarbeitung befasst.

MANUEL DE LA POMME DE TERRE 1961

Le manuel est publié par The Potato Association of America, New Brunswick, N.J., U.S.A. Rédacteur John C. Campbell. Prix 2 dollars l'exemplaire; la série complète de six Manuels 1956 à 1961 compris est en vente au prix de 6,00 dollars.

Au début de cette année, le Manuel 1961 (6e édition) fut publié. Le sujet principal est constitué par "les facteurs de qualité de la pomme de terre".
Ce manuel de 68 pages renferme des articles sur l'influence des méthodes de culture, de la sélection et du stockage sur la qualité des tubercules frais et des produits de transformation. Il contient également un tableau qui montre comment fut utilisée la récolte de pommes de terre en 1959, des listes des variétés cultivées dans chaque état et des cultivateurs de plants agréés en 1960. D'autres renseignements importants sont fournis par une liste de bulletins, de livres et de revues concernant la pomme de terre et par un Guide pour le Commerce, contenus dans ce manuel.
Les Manuels précédents ont pour sujets la délivrance de certificats sur les plants, la lutte contre les maladies, les machines et l'outillage, la description des variétés et la transformation industrielle de la pomme de terre.

NEWS

Aus Deutschland von Dr. K. Bremer, Neuer Wall 72, Hamburg 36, W. Deutschland

1. VIERTER VÖLKENRODER TAG

Die Forschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) hatte am 6. und 7. Juni 1961 zum vierten Mal zum "Tag der offenen Tür" eingeladen. Der wiederum besonders erfolgreiche Verlauf dieser beliebten Informationen über die in den 12 Instituten der FAL geleistete vielseitige Arbeit wird durch die Tatsache treffend gekennzeichnet, daß sich an diesen beiden Tagen rd. 2.400 Besucher aus allen Ländern der Bundesrepublik, aus der Ostzone und dem Ausland eingefunden haben.

Die 12 Völkenroder Institute sind in vier größere Forschungsgruppen zusammengefaßt: 3 Institute bearbeiten Fragen der Bodenfruchtbarkeit, 3 weitere spezielle Probleme des Pflanzenbaues und der Tierhaltung; 2 Institute gehören zur Forschungsgruppe "Betrieb und Markt", während die restlichen 4 der Landtechnik in Hof und Feld dienen. Insgesamt sind 450 Wissenschaftler und Hilfskräfte als Mitarbeiter der FAL tätig, die mit Beginn des Jahres 1962 eine Umwandlung als Bundesforschungsanstalt erfährt.

2. JAHRESTAGUNG DER DEUTSCHEN PFLANZENZÜCHTER

Anläßlich der offiziellen Veranstaltung der Bundesregierung zum Weltsaatgutjahr hatte die Arbeitsgemeinschaft landwirtschaftlicher Pflanzenzüchterverbände am 15.6.61 zu einer Tagung in Stuttgart eingeladen. Aus dem Tätigkeitsbericht des Vorsitzenden Büchting sind folgende Mitteilungen besonders bemerkenswert:
Das Saatgut als wichtigstes landwirtschaftliches Betriebsmittel hatte nach seinen Worten einen jährlichen Umschlagswert von 500 Millionen DM im Durchschnitt der letzten drei Wirtschaftsjahre, während die Pflanzenzüchter demgegenüber an der jährlichen Agrarerzeugung der Bundesrepublik aufgrund wissenschaftlicher Untersuchungen einen Anteil von mindestens 2,5 Milliarden DM aufzuweisen hat.
Anschließend sprachen Herr Ministerialrat Professor Dr. Pielen – Bonn zum Thema "Bedeutungen und Auswirkungen einer Internationalen Konvention zum Schutze von Pflanzenzüchtungen auf die deutsche Saatgutordnung" und Herr Professor Dr. Scheibe – Göttingen zum Thema "Die volkswirtschaftlichen Leistungen der deutschen landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung in der Vergangenheit und in der Gegenwart". Diese Vorträge werden nacheinander in der Monatsfachzeitschrift *Der Kartoffelbau* veröffentlicht.
In den Vormittagstunden des gleichen Tages fanden die Jahres-Mitgliederversammlungen des Verbandes Deutscher Pflanzenzüchter e.V. und des Verbandes Südwestdeutscher Pflanzenzüchter e.V. mit den üblichen Regularien statt. In der erstgenannten Mitgliederversammlung wurde als Nachfolger des verstorbenen langjährigen Vorsitzenden Füllberg – Dunsen Herr von Kameke – Streckenthin zum neuen Vorsitzenden gewählt.

3. DEUTSCHE BEITRÄGE ZUM WELTSAATGUTJAHR

Das von der FAO ausgerufene Weltsaatgutjahr soll bekanntlich dazu beitragen, Erzeugungsreserven in zahlreichen Ländern zu mobilisieren, wo heute noch der Hunger herrscht. Als deutscher Beitrag fand am 16.6. in Stuttgart vor einem großen Kreis eingeladener Gäste und den zahlreich vertretenen deutschen Pflanzenzüchtern die Eröffnung des Weltsaatgutjahres durch Herrn Bundesminister Werner Schwarz statt. Den sehr eindrucksvollen Festvortrag hielt Herr Professor Dr. O. Fischnich über das Thema "Die Bedeutung des Saatgutes für die Ernährung in der Welt"; im Septemberheft der Fachzeitschrift *Der Kartoffelbau* wird ein Auszug veröffentlicht.
Zum Abschluß dieser Veranstaltung erfolgte die Uraufführung des AID-Farbfilmes "Am Anfang steht die Saat–Leistungen der deutschen Pflanzenzücht." Darin wird am Beispiel der Bundes-

republik Deutschland gezeigt, wieviel Züchterarbeit und Fachkenntnisse nötig sind, um ausreichende Saatgutmengen von leistungsfähigen Sorten zur Verfügung zu stellen. Gleichfalls im Auftrage des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten ist zum Weltsaatgutjahr die AID-Broschüre "Saatgut in der Bundesrepublik Deutschland" in deutscher, englischer und französischer Sprache erschienen. Damit ist für Fachleute, zugleich aber auch für Saatgut-Interessenten in aller Welt ein hervorragendes Nachschlagewerk bereitgestellt.
Außer den offiziellen Beiträgen der Bundesrepublik Deutschland zum Weltsaatgutjahr hat die landwirtschaftliche Fachpresse einschlägige Themen in einem sehr weitgreifenden Umfang behandelt; Sonderausgaben sind z.B. von den Fachzeitschriften *Saatgut Wirtschaft* und *Der Kartoffelbau* im Juni 1961 erschienen.

NEWS

From Germany from Dr. K. Bremer, Neuer Wall 72, Hamburg 36, W. Germany

1. FOURTH VÖLKENRODE INFORMATION DAY

The Forschungsanstalt für Landwirtschaft (Agricultural Research Institute = FAL) held its fourth "Open-Door Day" on 6th and 7th June, 1961. The renewed success of this popular series of informative lectures on the numerous aspects of the work of the twelve institutes of the FAL is strikingly shown by the fact that the present session was attended by over 2.400 visitors from all parts of Western Germany, the Eastern Zone and other countries.
The twelve Völkenrode institutes are divided up as follows into four larger research groups: Three institutes deal with problems of soil fertility, three others with special problems of plant cultivation and livestock breeding; two institutes belong to the Management and Marketing research group, and the other four are concerned with land technics in agriculture and horticulture. Altogether 450 experts and assistants are employed by the FAL which at the beginning of 1962 will be changed to a Federal Research Institute.

2. ANNUAL CONFERENCE OF GERMAN PLANT BREEDERS

The study group of the agricultural plant breeders' associations held a conference at Stuttgart on 15th June, 1961, on the occasion of the official opening of the World Seed Year by the Federal German Government. The following informations, taken from the chairman's report on the activities, deserve special mention. According to Mr. Büchting, seed stock is the chief economic factor in agriculture, with an average annual turnover of DM 500 million over the last three financial years, while plant breeders, according to a scientific investigation, account for at least DM 2,5 milliards of the annual agricultural production of the Federal German Republic.
Professor Pielen – Bonn then spoke on the subject of the "Significance and effect on the German seed stock regulation of an international convention for the protection of plant breeding products" and Professor Scheibe – Göttingen on "Past and present economic achievements of German agricultural plant breeding". These addresses are successively published in the monthly organ *Der Kartoffelbau*.
The annual general meetings of members of the German Plant Breeders' Association and of the South-West German Plant Breeders' Association, the usual business being transacted, were held during the morning of the same day. At the first meeting Mr. von Kameke – Streckenthin was elected chairman in succession to the late Mr. Füllberg – Dunsen who had held the post of chairman for many years.

3. GERMAN CONTRIBUTIONS TO THE WORLD SEED YEAR

As is known, the World Seed Year, organised by the FAO, is intended to help in the mobilisation of capacities of food production in many countries still suffering from famine. The German contribution was the opening of the World Seed Year at Stuttgart on 16th June by the Federal Minister WERNER SCHWARZ at a large gathering of invited guests and numerous representatives of German plant breeders. The very impressive opening address was given by Professor O. FISCHNICH who spoke on "The importance of seed stock to world nutrition"; a summary will be published in the September number of *Der Kartoffelbau*.

This meeting concluded with the première of the AID colour film "In the beginning was the seed – achievements of German plant breeders". It illustrates, from the example of the Federal German Republic, the amount of breeders' work and specialised knowledge required to supply sufficient amounts of productive types of seed stock. The AID brochure "Seed stock in the Federal Republic of Germany" has also been published in German, English and French by the German Ministry of Food, Agriculture and Forests in connection with the World Seed Year. It is an outstanding reference work both for the specialist and all persons interested in seed stock.

In addition to the official contributions of the Federal Republic to the World Seed Year, the agricultural press also deals with a very wide range of related subjects. For instance, special numbers of the *Saatgut Wirtschaft* and *Der Kartoffelbau* periodicals appeared in June, 1961.

NOUVELLES

De l'Allemagne du Dr. K. BREMER, 72 Neuer Wall, Hamburg 36, Allemagne occidentale

1. QUATRIÈME JOURNÉE DE VÖLKENRODE

Pour la quatrième fois, la Forschungsanstalt für Landwirtschaft (F.A.L.) avait organisé les 6 et 7 juin sa "journée de la porte ouverte". Le nouveau grand succès de cette information sur les travaux variés exécutés dans les 12 instituts de la FAL est clairement démontré par le fait que pendant ces deux journées, à peu près 2.400 visiteurs de tous les pays de la République Fédérale, de la zone Est et de l'étranger ont paru.

Les 12 instituts de Völkenrode se classent en quatre grands groupes: 3 instituts s'occupent de questions relatives à la fertilité du sol, trois autres des problèmes spéciaux de la culture végétale et de l'élevage d'animaux; 2 instituts font partie du groupe de recherches "Exploitation et Marché" tandis que les 4 autres sont consacrés à la technique agricole et horticole. Au total, la FAL, qui sera convertie en Institut de Recherches Fédéral au début de 1962, compte 450 collaborateurs scientifiques et assistants.

2. CONFÉRENCE ANNUEL DES SÉLECTIONNEURS DE PLANTES ALLEMANDS

Eu égard à l'organisation officielle de l'Année mondiale de la Semence par le gouvernement fédéral, le groupe d'étude des organisations agricoles de sélectionneurs de plantes avait organisé le 15 juin 1961 un congrès à Stuttgart. Le rapport des activités, présenté par le président M. BÜCHTING, contenait plusieurs informations remarquables:

il communiqua que les semences, qui constituent le principal moyen d'exploitation agricole, avaient une valeur moyenne de 500 millions de DM pour les trois dernières années d'exploitation, tandis que les cultures de plantes agricoles contribuaient à la production agraire annuelle de la République fédérale à base de recherches scientifiques pour 2,5 milliards de DM au moins.

Ensuite, M. le Ministerialrat Prof. Dr. PIELEN, de Bonn, parla de "La signification et les effets d'une convention internationale pour la protection des produits de sélection des plantes vis-à-vis des règlements allemands sur les semences", et M. le professeur DR. SCHEIBE, de

Göttingen, fit un exposé sur "Les résultats économiques de la sélection de plantes agricoles dans le passé et le présent". Ces conférences sont publiés l'une après l'autre dans la revue professionnelle mensuelle *Der Kartoffelbau.*
Dans la matinée du même jour, les assemblées annuelles du Verband Deutscher Pflanzenzüchter e.V. et du Verband Südwestdeutscher Pflanzenzüchter e.V. ont été tenues, avec les questions réglementaires habituelles. La première de ces assemblées élut successeur de feu M. FÜLLBERG, de Dunsen, qui avait été président pendant de longues années, M. VON KAMEKE, de Streckenthin.

3. CONTRIBUTION ALLEMANDE A L'ANNÉE MONDIALE DE LA SEMENCE

L'Année mondiale de la Semence, proclamée par la F.A.O., doit contribuer, comme on le sait, à mobiliser les capacités de production dans les nombreux pays où règne encore la faim. Comme contribution allemande, l'inauguration de l'Année mondiale de la Semence eut lieu le 16 juin dernier à Stuttgart par M. le ministre fédéral WERNER SCHWARZ en présence de nombreux invités et d'un grand nombre de sélectionneurs de plantes allemands. M. le professeur Dr. O. FISCHNICH tint un discours captivant sur "L'importance de la semence dans l'alimentation du monde"; un résumé de ce discours sera publié dans le numéro de septembre de *Der Kartoffelbau.*
Pour terminer le programme, on assista à la première représentation du film en couleurs AID "Am Anfang steht die Saat – Leistungen der deutschen Pflanzenzucht" (Au commencement, il y a la semence – résultats de la sélection de plantes en Allemagne). Ce film décrit, en prenant la République fédérale allemande comme exemple, combien de travail de sélectionneurs et combien de connaissances il faut pour pouvoir produire en quantités suffisantes des semences de variétés productives. Le Ministère fédéral de l'Alimentation, de l'Agriculture et des Forêts a également fait publier à l'occasion de l'Année mondiale de la Semence la brochure de l'AID "La semence dans la République fédérale d'Allemagne" en allemand, en anglais et en français. Cela met à la disposition des professionnels et de toutes les personnes intéressées dans les questions relatives à la semence dans le monde entier un très important ouvrage de référence.
Outre les contributions officielles de la République fédérale d'Allemagne à l'Année mondiale de la Semence, la presse professionnelle agricole a traité ses propres sujets de façon très détaillée; ainsi, les revues professionnelles *Saatgut Wirtschaft* et *Der Kartoffelbau*, par exemple, ont édité en juin 1961 des numéros spéciaux.

ASSOCIATION NEWS

COUNCIL

Bye-laws

Under Bye-law 7 of the Association the Council hereby gives notice of the addition of a new Bye-law 6 covering rules for the Subject Sections.

6. Rules for the Subject Sections

A. The Secretary shall be appointed by the Chairman. It is recommended that the Secretary shall reside in the same country as the Chairman, and, when possible, at the same Institute, University etc., in order to ensure close contact.

B. In order to ensure continuity, when the Chairman of a Section is not re-elected, the retiring Secretary shall assist the newly appointed Secretary for a period of one year.

C. Sections covering a wide field may find it desirable to appoint a small Executive Committee to assist the Chairman.

D. For each Section in each country where it is necessary, there shall be a Section Representative who shall be chosen from among their number by the members of the Section resident in that country. Such Representatives are to hold office three years and to be eligible for further service if desired.

E. It is essential that Section Representatives be chosen not only for their reputation as research workers but also for their keeness and organising ability.

F. Until such time as Section Representatives have been chosen as described above, Chairmen of Sections should obtain the advice of the various Association Representatives as to suitable persons to act as interim Section Representatives.

G. Membership of a Section shall imply membership of the Association. Non-members may participate in sectional activities. Chairman of Sections must be members. Section Representatives should be so also where possible.

H. Section Secretaries shall maintain contact with Sections through the various Section Representatives.

I. Sections shall meet during the period of the Triennial Conference and at such other times as they may desire.

J. Sections may form "Working Groups" for the development of cooperative work on particular problems within their spheres of activity.

K. Reasonable administrative charges may be met from Association funds. Prior agreement with the Association Treasurer on such matters is necessary.

The Bye-laws previously numbered 6 and 7 now become 7 and 8 respectively.

NOTICE OF THE AGRONOMY SECTION OF THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR POTATO RESEARCH

C. V. DADD

Chairman, Agronomy Section, E.A.P.R.
Eastern Regional Crop Husbandry Adviser, National Agricultural Advisory Service,
Block 'C', Brooklands Avenue, Cambridge, England

At the meetings at Brunswick-Völkenrode last September it was agreed formally to set up an Agronomy Section. It was agreed that it should have the following first objectives.

1. To maintain contact between advisory technologists, and when appropriate with research scientists, in the field of applied potato husbandry.
2. To maintain liaison with the Engineering Section.
3. To make suggestions to Council for the planning of the Agronomy Section programme at the next Triennial Conference of the E.A.P.R. (1963, Italy).

The meeting realised that the establishment of a lively Section would be slow and must depend on the interest of members attached to it.

May I draw your attention to the aims and rules of the E.A.P.R. for the formation and working of Sections (Article XI of Constitution). It will be remembered that a paper on this was circulated by Council to delegates at the last Conference.

In the meantime it is proposed:

1. that the growth of the Agronomy Section should not be hurried, but will await the interest shown by members;
2. that Association representatives in member countries be asked to suggest and arrange the appointment of interim section representatives. These persons will act as correspondents and contact persons within their countries. Their names and addresses will be submitted for publication in the Journal;
3. that the names, addresses and lines of work of members of the Section should be circulated or published in the Journal so as to promote correspondence between members on matters of common interest;
4. that matters of common interest should be discussed through the medium of a mimeographed "bulletin" circulated from time to time or through the medium of the European Potato Journal, as seems appropriate;
5. that expenditure should not be incurred at the present time in the holding of meetings, etc., and therefore there will be no need for a Section subscription.

There is much potential benefit in maintaining contact between interested persons working in the field of Potato Production. The success of the Agronomy Section in aiding this will depend on our joint efforts. As the Chairman appointed for the first three year period, I will do my best to further this aim. I have written to those who attended the Sectional Meetings on "Production" at the last Conference. Will any others wishing to be associated with the Section please write to me.

C. V. DADD

MEETING OF THE PHYSIOLOGY SECTION OF THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR POTATO RESEARCH

W. G. BURTON

Chairman, Physiology Section, E.A.P.R.
Department of Scientific and Industrial Research, Food Investigation,
Ditton Laboratory, Larkfield, Maidstone, Kent, England

A meeting of the Physiology Section was held at the Institute for Biological and Chemical Research on Field Crops and Herbage (I.B.S.), Wageningen, from 3–6 July, 1961, under the chairmanship of W. G. BURTON (Larkfield, England). About 30 members from 8 countries attended. The series of papers read during two of the conference days presented a broad review of current developments in various aspects of physiological research on the potato and formed a basis for informal discussions between the participants in their particular fields of interest.

Members also had the opportunity to visit sections of the I.B.S. and, during a tour of centres in the province of North Holland, to see potato production areas. During these meeting days many photographs were made, three of which are shown in this report.

The first session of lectures was devoted to studies on the influence of external and internal factors on the growth and development of the potato plant.

R. L. BURT (Nottingham) related the temperature response of the plant to the differential growth and reaction of the various organs. The speaker described how early tuber initiation and tuber bulking may be obtained by subjecting young plants

to appropriate temperatures for different stages of development and referred to the use of urea to counteract early leaf senescence. Responses to changes in temperature were discussed in relation to physiological changes and changes in nitrogen and carbohydrate distribution inside the plant.

PIERA PETRI SCARAMELLA (Bologna) gave an illustrated account of the effects of different conditions of light intensity and temperature on the external form and internal structure of the foliage growth. Studies on stages in plant development and on the assessment of physiological age were considered in the light of these observations. Growth and development characteristics of different varieties, of different maturity classes, were defined by ST. ROZTROPOWICZ (Warsaw) with special reference to the occurrence of phases of greatest sensitivity to drought.

P. MADEC (Landerneau) discussed the rôle of the mother tuber in the control of growth and tuberisation of the plant and emphasised its importance as a factor to be taken into account in studies of the behaviour of potato varieties in response to environmental conditions.

N. KRIJTHE (Wageningen) reviewed the results of a series of investigations on the germinating power of seed potatoes. Using a standard method of assessment, changes in germinating power and sprouting behaviour were observed to occur during storage and as a result of previous sprouting and desprouting. Differences were noted between different varieties and different lots of seed potatoes.

In a report of the results of field trials on methods of potato sprouting E. F. JOSEPH (Lausanne) described the effects of different treatments on haulm and tuber production

of different varieties. He indicated, however, the significance of factors operating prior to sprouting, in the production and storage of the sets, which had an important influence on subsequent growth and development.

K. B. A. Bodlaender (Wageningen) discussed the reaction of different varieties to daylength with respect to foliage growth characteristics, flower development and tuber formation. Differences between varieties in their photoperiodic response were characterised by their "critical daylength" i.e. the range over which there is a gradual transition from short-day to long-day characteristics. Modifications in critical daylength were shown to occur with different night temperatures. Further to this talk F. J. H. van Hiele (Wageningen) gave, after the second lecture session, a general outline of effects of temperature and daylength on growth and leaf size.

In the second lecture session attention was given mainly to biochemical aspects of potato research. Changes in amino acid content of sprouts were discussed by Th. Breyhan (Brunswick) in relation to the metabolism of the tuber. Special emphasis was laid on the content of proline which assumes a special role in nitrogen metabolism. Improved analytical techniques had made an important contribution to progress in these investigations and the apparatus used in recent work was illustrated. The importance of having available a suitable analytical technique was also pointed out by D. F. Meigh and W. G. Burton (Larkfield): in studies on the production of volatile metabolites by the potato tuber the development of gas chromatography had made possible the detection of very small quantities of volatile substances. Studies on these substances were of interest with respect to their possible role in dormancy and their possible economic value as sprout-inhibitors.

K. KUBICKI (Warsaw), in a report of investigations on biochemical and physiological changes in potato tubers treated with radioactive Cobalt, described the effects of irradiation on starch content, sugar content, respiration rate and amylase activity during subsequent storage. Reasons were postulated for the build up of sugars in irradiated tubers at certain times.

J. C. HUGHES and T. SWAIN (Cambridge) reviewed experiments on after-cooking blackening in potatoes, aimed to establish the basic principles underlying this problem. The chemical processes involved were indicated and a significant positive correlation was shown to occur between after-cooking blackening and the ratio of chlorogenic acid to citric acid. Concentrations of these two substances were found to vary in different parts of the same tuber and are affected by variety, growing centre and climatic conditions. Alterations in the ratio of fixed cations and anions fed to the plant influenced the level of citric acid and, to a lesser extent, that of chlorogenic acid and the types of ions were also found to be important.

W. F. VAN VLIET (Wageningen) referred to changes in carbohydrates during storage in relation to aspects of potato quality and gave special consideration to the problem of the accumulation of reducing sugars at low temperatures. Varietal differences with respect to sugar accumulation were demonstrated and observations were made on the results of conditioning treatments and the use of chemical sprout inhibitors. A further problem associated with potato quality was discussed by T. SWAIN (Cambridge) who outlined methods of approach to the study of enzymic browning in pre-peeled raw potatoes and indicated factors involved.

During the course of the meeting visits were paid to sections of the I.B.S. The director, Dr. Ir. G. J. VERVELDE, gave an introductory account of the function and research lines of the Institute and various members of his staff demonstrated work in progress on potato quality, herbicides and photosynthesis and experiments carried out in glasshouses or controlled environment rooms on factors affecting growth and development. On the final day of the conference excursions were made to a potato crisp factory at Broek op Langendijk and the Prof. Dr. J. M. VAN BEMMELEN Experimental Farm, Wieringermeer, where experiments on blight control and aphid control and variety trials were seen. Visitors were also able to see something of potato production methods in the area.

Thanks are due to Dr. Ir. G. J. VERVELDE, Director of the I.B.S., where the meetings were held, and to members of his staff, to the Dutch Information Centre for Potatoes for their hospitality at dinner on 4 July and to Dr. K. B. A. BODLAENDER, Secretary of the section, and his colleagues for their part in organizing the conference and ensuring its success.

J. H. LENNARD,
The Edinburgh School of Agriculture, Scotland

NOTICE OF MEETINGS OF THE PHYSIOLOGY SECTION

Chairman: W. G. BURTON

Meeting 1961:

Summaries of the lectures held during the meeting of the Physiology Section at Wageningen from 3rd to 6th July, 1961, on request can be obtained from K. B. A. BODLAENDER, I.B.S., Bornsesteeg 65, Wageningen, The Netherlands.

Meeting 1962:

It is intended to hold the next meeting of the Physiology Section of the European Association for Potato Research in London, from 9th to 12th April, 1962. Further details will be published later.

Exchange of reprints:

The members of the Physiology Section have decided to exchange reprints of their publications. A list of participants in this exchange of reprints will be sent to all members of the section. Anyone, who wants to take part in this exchange, is requested to communicate his (her) name, institute and address to K. B. A. BODLAENDER (address above).

K. B. A. BODLAENDER
Secretary

NOTICE OF THE NEXT MEETING OF THE PATHOLOGY SECTION OF THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR POTATO RESEARCH

A. E. W. BOYD
Chairman, Pathology Section, E.A.P.R.
The Edinburgh and East of Scotland College of Agriculture, Plant Pathology Dept.,
West Mains Road, Edinburgh, Scotland

A meeting of the Pathology Section is being arranged for 26th to 29th March, 1962, in Edinburgh, Scotland. Those wishing to attend are asked to make application to Dr. A. E. W. BOYD, Plant Pathology Department, The Edinburgh and East of Scotland College of Agriculture, West Mains Road, Edinburgh, before 31st December, 1961.

Those who wish to present a paper should state the proposed title with their letter of application. During the first meeting, in addition to general disease problems of the potato, it is hoped that sessions will be devoted in particular to the subjects of Common Scab *(Streptomyces scabies)*, Black Scurf *(Rhizoctonia solani)* and Potato Root Eelworm *(Heterodera rostochiensis)*. It is also hoped that time will be available for members to make short contributions, of not more than five minutes, or show slides on any points of interest arising from their research or observations.

Arrangements for accommodation will be made through the Section. Full details of the programme will be circulated in due course.

GENERAL

"Field estimations of blight attacks on more than 400 potato varieties" by Dr. H. SIEBENEICK, Stürzstrasse 17, Düren, Rheinland, W. Germany.

We have received a copy of the above MS. in which the author describes the results of the work in which at five-day intervals in 1953, 1954 and 1955 he evaluated in experimental fields in W. Germany the response to blight attacks of over 400 potato varieties from Belgium, Denmark, Germany, U.K., France, Italy, Holland, Norway, Austria, Poland, Sweden, Czechoslovakia, Hungary and the U.S.A.

The estimates made during these three years, with some gaps, are tabulated and provide a good overall picture of the behaviour of the different varieties during the period of infestation. The author has already sent copies of his MS. to several colleagues. In our opinion it is a valuable article, and after consulting the chairman of the "Varieties" Section we decided to make it known and to take orders for it. According to the number of orders received the work will be sent either in a printed or simple manifolded form. No charge will be made.

Orders should be sent to the Administrative Centre of the E.A.P.R., P.O. Box 20, Wageningen, Holland.

VEREINIGUNGSNACHRICHTEN

VORSTAND

VEREINSORDNUNG

Zum Paragraph 7 der Vereinsordnung gibt der Vorstand hiermit bekannt, dass als Amendement der neue Paragraph 6 eingesetzt wurde, welcher die Regeln der Sektionen enthält.

6. Regeln der Sektionen

A. Der Sekretär wird durch den Vorsitzenden ernannt. Es empfiehlt sich, dass der Sekretär seinen Sitz in denselbem Lande habe, wie der Vorsitzende und womöglich in demselben Institut oder an derselben Universität, etc. beschäftigt sei, wodurch der enge Kontakt ermöglicht wird.

B. Um die Kontinuität zu sichern, soll – wenn der Vorsitzende einer Sektion nicht wiedergewählt wird – der scheidende Sekretär dem neuernannten Sekretär ein Jahr lang behilflich sein.

C. Sektionen mit einem grossen Wirkungskreis können es wünschenswert finden einen kleinen Arbeitsausschuss zu ernennen, welcher dem Vorsitzenden Beistand leistet.

D. Für jede Sektion muss in jedem Lande wo es erforderlich ist durch die in diesem Lande wohnenden Sektionsmitglieder aus der Reihe der Mitglieder ein Sektions-

vertreter gewählt werden. Diese Vertreter müssen 3 Jahre lang in ihrem Amt bleiben und können wenn nötig wieder gewählt werden.

E. Es ist wesentlich, dass man die Sektionsvertreter nicht nur auf Grund ihres guten Rufes als Forscher, sondern auch auf Grund ihrer Geschicklichkeit und ihres Organisationsvermögens auswählt.

F. Solange keine Sektionsvertreter obiger Beschreibung gewählt sind, sollen die Vorsitzenden der Sektionen die verschiedenen Vereinsvertreter zu Rate ziehen, als solcher Personen, die geeignet sind als provisorische Sektionsvertreter zu fungieren.

G. Die Mitgliedschaft einer Sektion gilt auch als Mitgliedschaft der Vereinigung. Nicht-Mitglieder können an der Tätigkeit der Sektionen ebenfalls teilnehmen. Die Vorsitzenden der Sektionen müssen Mitglieder sein. Wo es möglich ist sollten die Sektionsvertreter auch Mitglieder sein.

H. Die Sektionssekretäre müssen mit den Sektionen die Verbindung durch die verschiedenen Sektionsvertreter aufrechterhalten.

I. Die Sektionen treffen sich in der Periode der Dreijahrstagung und auch zu anderer Zeit, wenn es erwünscht ist.

J. Die Sektionen können "Arbeitsgruppen" bilden für die Verbesserung der Zusammenarbeit in speziellen Problemen innerhalb ihres Wirkungsbereiches.

K. Aus den Fondsen der Vereiniging können entsprechende Administrationskosten beansprucht werden. In solchen Fällen ist eine vorherige Genehmigung des Schatzmeisters einzuholen.

Die vorläufig mit 6 und 7 bezeichneten Paragraphen gelten von nun an als Paragraphen 7 und 8.

MITTEILUNG DER "AGRONOMY SECTION" DER EUROPEAN ASSOCIATION FOR POTATO RESEARCH

Vorsitzender: C. V. DADD

Auf der Tagung in Braunschweig-Völkenrode im September v.J. wurde formell beschlossen, eine Sektion "Agronomy" zu errichten. Als erste Zielsetzungen wurden die folgenden vereinbart:

1. Die Pflege von Kontakten zwischen den beratenden Technologen, und gegebenenfalls mit Forschungswissenschaftlern, auf dem Gebiet der Kartoffelzucht.
2. Unterhaltung einer Verbindung zu der Sektion "Engineering".
3. Unterbreitung von Vorschlägen beim Vorstand für die Aufstellung des Programms für die Sektion "Agronomy" auf der nächsten Dreijahrestagung der E.A.P.R. (1963, Italien).

Man erkannte, dass das Zustandekommen einer lebenskräftigen Sektion nur langsam vor sich gehen könnte und von dem seitens der Mitglieder dafür gezeigten Interesse abhängen würde.

Ich darf Sie diesbezüglich auf die Zielsetzungen und Regeln der E.A.P.R. für die

Errichtung und die Tätigkeit von Sektionen verweisen (Artikel XI der Statuten). Die Mitglieder werden sich daran erinnern, dass eine Mitteilung hierüber auf der letzten Tagung vom Vorstand den Teilnehmern überreicht wurde.

Es wird zunächst vorgeschlagen:

1. dass mit der Entwicklung der Sektion "Agronomy" keine Eile gemacht, sondern das von den Mitgliedern gezeigte Interesse abgewartet werden soll;
2. dass die Vereinsvertreter in den angeschlossenen Ländern angesucht werden sollen, für die Ernennung von Interimsvertretern in der Sektion Vorschläge zu machen und Anordnungen zu treffen. Diese Vertreter sollen als Korrespondenten und Kontaktpersonen innerhalb ihres Landes auftreten. Ihre Namen und Anschriften sind zur Veröffentlichung in der Zeitschrift bekanntzugeben;
3. dass die Namen, Anschriften und das Tätigkeitsgebiet der Sektionsmitglieder durch Rundschreiben oder Veröffentlichung in dem Journal bekanntgemacht werden, um eine Korrespondenz zwischen den Mitgliedern über Angelegenheiten des gemeinsamen Interesses anzuregen;
4. dass Angelegenheiten von gemeinsamen Interesse mittels eines von Zeit zu Zeit erscheinenden schablonierten "Bulletin" oder in dem European Potato Journal, je nachdem, wie es angezeigt erscheint, diskutiert werden sollen;
5. dass einstweilen keine Aufwendungen für Tagungen usw. gemacht werden sollen, so dass kein Beitrag für die Sektion geleistet zu werden braucht.

Die Herstellung von Kontakten zwischen den interessierten Personen, die auf dem Gebiet der Kartoffelerzeugung tätig sind, kann sehr nutzbringend sein. Inwieweit die Sektion "Agronomy" hier fördernd wirken kann, wird von unseren gemeinsamen Bemühungen abhängen. Als Vorsitzende für den Zeitraum der ersten drei Jahre werde ich die Bestrebungen gern nach Kräften unterstützen. Ich habe an die Teilnehmer der Sektionstagungen über "Production" auf der letzten Tagung geschrieben. Falls Andere den Wunsch hätten der Sektion beizutreten ersuche ich sie mir dies mitzuteilen.

C. V. DADD

TAGUNG DER "PHYSIOLOGY SECTION" DER EUROPEAN ASSOCIATION FOR POTATO RESEARCH

Vorsitzender: W. G. BURTON

Im Institut für biologische und chemische Forschung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen (I.B.S.) zu Wageningen wurde vom 3. bis 6. Juli 1961 unter dem Vorsitz von W. G. BURTON (Larkfield, England) eine Tagung der Physiology Section abgehalten. An dieser nahmen ungefähr 30 Mitglieder aus 8 Ländern teil. Die im Verlauf von 2 Tagen der Konferenz vorgetragene Reihe von Vorlesungen gab eine weite Übersicht der aktuellen Entwicklungen von verschiedenen Gesichtspunkten der physiologischen Kartoffelforschung und war die Grundlage von informativen Erörterungen zwischen den Teilnehmern in ihren eigenen Interessensphären.

Den Mitgliedern wurde auch Gelegenheit gegeben die Abteilungen der I.B.S. zu besuchen und im Rahmen einer Rundfahrt in die Zentren der Provinz Nord-Holland Kartoffelanbaugebiete zu besichtigen. Während der Tagung wurden viele photographische Aufnahmen gemacht, von welchen wir Drei in diesen Bericht aufgenommen haben (siehe englischer Text).

Der erste Abschnitt der Vorträge war dem Studium des Einflusses der inneren und äusseren Faktoren auf Wachstum und Entwicklung der Kartoffelpflanzen gewidmet.

R. L. Burt (Nottingham) brachte die Reaktionen der Pflanze auf die Temperaturen mit dem differenzierten Wachstum und der differenzierten Reaktion der verschiedenen Organe im Zusammenhang. Der Sprecher beschrieb wie man durch das Aussetzen der jungen Pflanzen an für verschiedene Entwicklungsphasen entsprechende Temperaturen einen frühen Knollenansatz und Knollenwuchs erreichen kann. Er verwies auch auf die Anwendung von Harnstoff zur Verhütung des frühen Alterns der Blätter. Es wurden die Reaktionen auf Temperaturveränderungen in Verband mit den physiologischen Veränderungen und den Veränderungen in der Stickstoff- und Kohlenhydratverteilung innerhalb der Pflanze erörtert.

Piera Petri Scaramella (Bologna) erstattete einen anschaulichen Bericht über die Wirkung der Belichtungsverhältnisse verschiedener Intensität und Temperatur auf die äussere Form und innere Struktur des Blätterwuchses. Studien über die verschiedenen Entwicklungsphasen der Pflanzen und die Beurteilung des physiologischen Alters wurden im Lichte dieser Beobachtungen erörtert. Durch St. Roztropowicz (Warschau) wurden die Besonderheiten des Wachstums und der Entwicklung von verschiedenen Sorten, von verschiedenen Reifeklassen erörtert mit besonderer Rücksicht auf das Vorkommen von Phasen, in welchen die Pflanzen für die Dürre am empfindlichsten sind.

P. Madec (Landerneau) besprach die Rolle der Mutterknolle bei der Beeinflussung des Wachstums und der Knollenbildung der Pflanze und betonte ihre Bedeutung als Faktor, mit welchem man beim Studium des Verhaltens der Kartoffelsorten in ihrer Reaktion auf die Umweltbedingungen Rechnung tragen muss.

N. Krijthe (Wageningen) gab eine Übersicht über eine Reihe von Versuchsergebnissen über die Keimungsenergie von Pflanzkartoffeln. Durch die Anwendung einer Standardmethode für die Bewertung wurde beobachtet, dass Veränderungen der Keimungsenergie und des Verlaufes der Keimung während der Lagerung auftreten und als eine Folge von früherer Keimung und Entkeimung angesehen müssen. Es wurden die Unterschiede zwischen den verschiedenen Sorten und den verschiedenen Partien von Saatkartoffeln angegeben.

In seinem Bericht über Feldversuche, welche zur Ermittlung von Kartoffelkeimungsmethoden dienten, beschrieb E. F. Joseph (Lausanne) die Wirkungen verschiedener Behandlungen auf die Kraut- und Knollenproduktion der verschiedenen Sorten. Er verwies jedoch auf die Bedeutung jener Faktoren, die vor dem Keimen bei der Anzucht und Lagerung auf die Pflanzkartoffeln einwirken und einen bedeutsamen Einfluss auf das spätere Wachstum und die spätere Entwicklung haben.

K. B. A. Bodlaender (Wageningen) erörterte die Reaktion verschiedener Sorten auf die Tageslängen mit Rücksicht auf die Eigenschaften des Krautwuchses, auf die Blütenbildung und Knollenbildung. Die Unterschiede zwischen den Sorten hinsichtlich ihrer photoperiodischen Reaktion werden durch ihre "kritische Tageslänge" bestimmt, d.h. durch den Bereich, in welchem stufenweise der Übergang der Kurztagseigenschaften in Langtagseigenschaften stattfindet. Es wurde darauf hingewiesen, dass durch verschiedene Nachttemperaturen Änderungen in der "kritischen Tageslänge" auftreten können. Zu diesem Thema gab F. J. H. van Hiele (Wageningen) nach dem zweiten Abschnitt der Vorträge eine allgemeine Beschreibung der Wirkung von Temperaturen und Tageslängen auf das Wachstum und die Blattgrösse.

Im zweiten Abschnitt der Vorträge wurde hauptsächlich den biochemischen Gesichtspunkten der Kartoffelforschung eine Beachtung geschenkt. Durch Th. Breyhan (Braunschweig) wurden die Veränderungen im Aminosäuregehalt der Keime in bezug auf den Stoffwechsel der Knolle besprochen. Speziell hervorgehoben wurde der Prolingehalt, welcher im Stickstoffumsatz eine besondere Rolle spielt. Die verbesserte Analysierungstechnik hat zur weiteren Entwicklung dieser Forschungen wesentlich beigetragen und die gegenwärtig zu dieser Arbeit angewandte Apparatur wurde besprochen. Die Wichtigkeit der Anwendung einer entsprechenden Analysierungstechnik wurde auch durch D. F. Meigh und W. G. Burton (Larkfield) hervorgehoben: beim Studium der Herstellung flüchtiger Stoffwechselprodukte durch Kartoffelknollen hat die Gaschromatographie die Ermittlung sehr geringer Quantitäten von flüchtigen Substanzen ermöglicht. Das Studium dieser Stoffe ist wegen ihrem eventuellen Einfluss auf die Keimruhe und ihres möglichen Wertes als Keimhemmungstoffe von Bedeutung.

K. Kubicki (Warschau) beschrieb in seinem Bericht über Untersuchungen an biochemischen und physiologischen Veränderungen in Kartoffelknollen, welche nach der Behandlung mit radioaktivem Kobalt eintraten, die Wirkungen der Bestrahlung auf den Stärke- und Zuckergehalt, auf die Intensität der Atmung und die Aktivität der Amylase im Laufe der späteren Lagerung. Es wurden Hypothesen für das Entstehen von Zuckern in den bestrahlten Knollen zu gewissen Zeiten aufgestellt.

J. C. Hughes und T. Swain (Cambridge) gaben eine Übersicht ihrer Versuche über das Schwarzwerden der Kartoffelknollen beim Kochen, welche darauf gerichtet waren die Grundlagen dieses Problems zu bestimmen. Es wurden die chemischen Prozesse bezeichnet, welche hierbei beteiligt sind und es wurde auf die signifikante positive Korrelation hingewiesen, welche zwischen dem Schwarzwerden der Knollen nach dem Kochen und dem Verhältnis zwischen Chlorogen- und Zitronensäure besteht. Man fand, dass die Konzentrationen dieser zwei Substanzen in verschiedenen Teilen derselben Knolle variieren und von der Sorte, vom Anbauzentrum und von den klimatischen Verhältnissen beeinflusst werden. Die Erhöhung der Gaben der zu den Pflanzen eingebrachten gebundenen Kationen und Anionen hat den Gehalt an Zitronensäure und in geringerem Masse auch den an Chlorogensäure beenflusst, wobei auch den Typen der Ionen eine Bedeutung zugemessen wird.

W. F. VAN VLIET (Wageningen) erwähnte die während der Lagerung entstandenen Veränderungen der Kohlenhydrate hinsichtlich der Kartoffelqualität und schenkte dem Problem der bei niedrigen Temperaturen erfolgten Ansammlung von reduzierenden Zuckern eine besondere Beachtung. Es wurden die Unterschiede in der Zuckerakkumulation je nach den verschiedenen Sorten angeführt und es erfolgten Hinweise auf die Ergebnisse von atmosphärischen Regulierungen und auf die Anwendung von chemischen Keimhemmungspräparaten. Ein weiteres Problem, welches ebenfalls mit der Kartoffelqualität zusammenhängt, wurde durch T. SWAIN (Cambridge) erörtert, welcher die Näherungsmethoden zum Studium des enzymatischen Braunwerdens der vorgeschälten rohen Kartoffeln und der an diesem beteiligten Faktoren schilderte.

Während der Tagung wurden Besuche an die Abteilungen der I.B.S. abgestattet. Der Direktor, Dr. Ir. G. J. VERVELDE gab als einleitung eine Schilderung der Tätigkeit und der Forschungsrichtungen des Instituts, die verschiedenen Mitglieder seines wissenschaftlichen Stabes demonstrierten die fortlaufenden Arbeiten über die Kartoffelqualität, die Herbizide und die Photosynthese, sowie die Versuche, welche in Gewächshäusern und in Räumen mit künstlich geschaffenen Umweltbedingungen über Faktoren ausgeführt wurden, welche das Wachstum und die Entwicklung beeinflussen. Am letzten Tage der Konferenz wurden Ausflüge in die Kartoffelchipsfabrik in Broek op Langendijk und zur Versuchswirtschaft "Prof. Dr. J. M. VAN BEMMELEN" im Wieringermeer gemacht, wo die Versuche über Kartoffelfäule- und Läusebekämpfung, sowie die Sortenversuche besichtigt wurden. Die Besucher hatten auch die Gelegenheit in diesem Gebiet etwas über die Anbaumethoden der Kartoffel zu sehen.

Wir sind Dr. Ir. G. J. VERVELDE, dem Direktor der I.B.S., in welchem die Tagung stattfand und den Mitgliedern seines wissenschaftlichen Stabes, dem Niederländischen Informationszentrum für Kartoffelbau für seine Gastfreundschaft anlässlich des Festessens am 4. Juli, Dr. K. B. A. BODLAENDER, dem Sekretär der Sektion und seinen Mitarbeitern für ihren Anteil an der Organisierung der Konferenz und an der Sicherung ihres Erfolges zu grossen Dank verpflichtet.

J. H. LENNARD

MITTEILUNG ÜBER TAGUNGEN DER "PHYSIOLOGY SECTION"

Vorsitzender: W. G. BURTON

Tagung 1961:

Die Zusammenfassungen der Vorträge, welche während der Tagung der Sektion in Wageningen vom 3. bis 6. Juli 1961 gehalten wurden, sind erhältlich bei K. B. A. BODLAENDER, I.B.S., Bornsesteeg 65, Wageningen, die Niederlande.

Tagung 1962:

Die nächste Tagung der Physiology Section der Europäischen Gesellschaft für Kartoffelforschung wird voraussichtlich vom 9. bis 12. April 1962 in Londen stattfinden. Einzelheiten über diese Tagung werden später bekannt gegeben.

Austausch von Sonderdrucken:

Die Mitglieder der Physiology Section haben beschlossen Sonderdrucke ihrer Publikationen auszutauschen. Eine Liste der Teilnehmer an diesem Austausch von Sonderdrucken, wird allen Mitgliedern der Sektion zugeschickt. Jene die an diesem Austausch teilnehmen wollen, werden ersucht dies an K. B. A. BODLAENDER (Adresse oben) mit Angabe von Name, Institut und Adresse mitzuteilen.

K. B. A. BODLAENDER
Sekretär

MITTEILUNG ÜBER DIE NÄCHSTE TAGUNG DER "PATHOLOGY SECTION" DER EUROPEAN ASSOCIATION FOR POTATO RESEARCH

Vorsitzender: A. E. W. BOYD

Infolge des verspäteten Einlangens dieser Mitteilung kann die Reaktion leider keine deutsche Übersetzung beifügen. Die Leser werden gebeten sich an den englischen Text (S. 298) zu halten.

ALLGEMEINES

"Feldbonituren des Krautfäulebefalls an über 400 Kartoffelsorten" von Dr. H. SIEBENEICK, Stürzstrasse 17, Düren, Rheinland, W. Deutschland.

Uns liegt vorstehende Arbeit vor, in der der Verfasser über 400 Kartoffelsorten aus Belgien, Dänemark, Deutschland, England, Frankreich, Italien, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Schweden, Tschechoslowakei, Ungarn und den U.S.A. in den Jahren 1953, 1954 und 1955 auf ihr Verhalten gegenüber dem Befall von Krautfäule auf Versuchsfeldern in Westdeutschland in Abständen von jeweils 5 Tagen bonitierte.

Die über diese 3 Jahre nicht immer lückenlosen Bonituren sind tabellarisch zusammengestellt und geben einen guten Überblick über das Verhalten der einzelnen Sorten während der Befallsperiode. Die Arbeit ist vom Verfasser schon vielen Kollegen zugeschickt worden. Sie scheint uns wertvoll, sodass nach Rücksprache mit dem Vorsitzenden der Sektion "Varieties" wir sie hier aufführen und um Bestellung bitten. Je nach der Anzahl der eingegangenen Bestellungen soll die Arbeit gedruckt oder in einfacher Form vervielfältigt zum Versand kommen. Keine Gebühren.

Bestellungen beim Administrativen Zentrum der E.A.P.R., P.O. Box 20, Wageningen, Niederlande.

NOUVELLES DE L'ASSOCIATION

CONSEIL

RÈGLEMENT

Conformément à l'article 7 du Règlement de l'Association, le conseil communique par la présente l'addition au Règlement d'un nouvel article 6 concernant les sections spécialisées.

6. Règles concernant les sections spécialisées

A. Le secrétaire sera nommé par le président. Il est recommandable que le secrétaire demeure dans le même pays que le président et, si possible, travaille dans le même institut, à la même université, etc., afin que le contact soit le plus étroit possible.

B. Pour garantir la continuité des travaux, lorsqu'un président de section ne sera pas réélu, le secrétaire sortant assistera le nouveau secrétaire pendant la période d'un an.

C. Les sections actives dans un domaine étendu peuvent juger désirable de nommer un petit Comité Exécutif devant assister le président.

D. Chaque section aura dans chaque pays où c'est nécessaire un représentant de section, que les membres de la section demeurant dans ce pays auront choisi parmi les leurs. Ces représentants seront en charge pendant trois ans et seront rééligibles à la même fonction quand ce sera désirable.

E. Il est important, dans l'élection des représentants de sections, de tenir compte non seulement de leur réputation comme chercheurs, mais aussi de leur activité et capacités dans le domaine de l'organisation.

F. Jusqu'à ce que des représentants de sections aient été élus comme indiqué plus haut, les présidents de sections recevront les conseils des représentants de l'association concernant les personnes pouvant remplir la fonction de représentant provisoire de section.

G. L'adhésion à une section implique l'adhésion à l'Association. Des personnes non-membres peuvent participer aux activités des sections. Les présidents de sections doivent être membres, les représentants de sections, si possible aussi.

H. Les secrétaires des sections entretiendront le contact avec leur section par l'intermédiaire des différents représentants de sections.

I. Les sections se réuniront au cours de la Conférence Triennale et à tout autre instant où elles le jugeront nécessaire.

J. Les sections peuvent former des "Groupes d'étude" pour favoriser les travaux communs sur des problèmes spéciaux appartenant à leur domaine d'activité.

K. Des frais administratifs raisonnables pourront être supportés par la caisse de l'Association. Dans de tels cas, l'approbation préalable du trésorier de l'Association est indispensable.

Les anciens articles 6 et 7 du Règlement porteront désormais les numéros 7 et 8.

COMMUNICATION DE LA SECTION "AGRONOMY" DU EUROPEAN ASSOCIATION FOR POTATO RESEARCH

Président: C. V. DADD

Lors de la Conférence à Brunswick-Völkenrode, en septembre dernier, il a été résolu de fonder une section "Agronomy". On a décidé pour elle les objectifs suivants:

1. Le maintien d'un contact suivi entre conseillers techniques, et, le cas échéant, avec des chercheurs scientifiques, dans le domaine de la culture de la pomme de terre.

2. Le maintien d'une liaison avec la section "Engineering".
3. La mise au point, à l'intention du Conseil, de suggestions pour la planification d'un programme pour la section "Agronomy", à l'occasion de la prochaine Conférence Triennale de la E.A.P.R. (1963, en Italie).

La Conférence prit conscience du fait qu'une Section active et animée ne peut se créer d'un jour à l'autre, et dépendra notamment de l'intérêt que les membres lui attribueront.

Laissez-moi attirer votre attention maintenant sur les buts et règlements de la E.A.P.R. au sujet de la création et du fonctionnement des Sections (Article XI de la Constitution). On se souviendra qu'un mémorandum a été distribué par le Conseil aux délégués à la dernière Conférence.

Entretemps on propose:

1. que le développement de la Section "Agronomy" ne devra pas être hâté et attendra l'intérêt que témoigneront les membres;
2. que les représentants de l'Association dans les pays membres soient invités à proposer et à effectuer la désignation de représentants intérimaires de la Section. Ces personnes seront appelées à assurer la correspondance et le contact dans leurs propres pays. Leurs noms et adresses seront soumis à la rédaction du Journal en vue de leur publication;
3. que les noms, adresses et activités principales des membres de la Section soient circulés, ou publiés dans le Journal, afin de faciliter la correspondance entre les membres sur des questions d'un intérêt commun;
4. de discuter les questions d'intérêt commun par l'intermédiaire d'un "Bulletin" ronéotypé, circulé de temps à autre, ou, le cas échéant, par le moyen du European Potato Journal.
5. que l'organisation et convocation des réunions n'entraînera pas encore de frais pour le moment, et que l'établissement d'une cotisation de la Section est inutile.

Le maintien d'un contact suivi parmi les personnes intéressées actives dans le domaine de la production de la pomme de terre ouvre des perspectives pleines de promesses. La promotion efficace de ce but par la Section "Agronomy" dépendra entièrement de notre effort concerté. Comme Président qui fut désigné pour la première période de trois ans, je ferai de mon mieux pour promouvoir ce but. Je me suis adressé par écrit aux participants des réunions de la section sur la "Production" lors de la dernière Conférence. Si d'autres experts voulaient participer aux travaux de la Section, je les prierais de bien vouloir m'écrire.

C. V. DADD

RÉUNION DE LA SECTION "PHYSIOLOGY" DU EUROPEAN ASSOCIATION FOR POTATO RESEARCH

Président: W. G. BURTON

Une réunion de la section "Physiology" a été tenue du 3 au 6 juillet 1961 à l'Institut de Recherches Biologiques et Chimiques sur les Plantes de grande culture (I.B.S.) à

Wageningen, sous la présidence de M. W. G. Burton (Larkfield, Angleterre). Près de 30 membres venus de 8 pays y participèrent. Le série d'exposés présentés pendant deux de ces journées donna une large vue d'ensemble sur les progrès récents dans les différents domaines de la physiologie de la pomme de terre et constitua la base de conversations parmi les participants sur les sujets qui les intéressaient en particulier.

Les membres ont aussi eu l'occasion de visiter différentes parties de l'I.B.S. et, pendant une excursion dans la province de Hollande Septentrionale, de voir les régions productrices de pommes de terre. Pendant ces journées plusieurs photographies furent prises dont quelques unes sont reproduites dans ce rapport (voir texte anglais).

La première séance de conférences avait pour sujet l'influence des facteurs externes et internes sur la croissance et le développement de la plante de pomme de terre.

R. L. Burt (Nottingham) décrivit la réponse de la plante à la température par la croissance et la réaction différenciée des différents organes. Il dépeignit comment on peut obtenir une formation et un développement rapides des tubercules en exposant les jeunes plantes aux températures appropriées aux différentes phases du développement et rappela l'usage de l'urée pour éviter le vieillissement précoce des feuilles. Les réactions aux changements de température furent traitées en rapport avec les modifications physiologiques et les modifications de la distribution de l'azote et des hydrates de carbone dans la plante.

Piera Petri Scaramella (Bologne) présenta un exposé illustré concernant l'effet des différentes conditions d'éclairement et de température sur la forme extérieure et la structure interne des fanes en formation. Des études sur les phases du développement de la plante et sur la détermination de l'âge physiologique furent considérées sous l'angle de ces observations. St. Roztropowicz (Varsovie) donna une description des caractéristiques de croissance et de développement de différentes variétés de classes de maturité différentes, en signalant particulièrement l'existence de phases de grande sensibilité à la sécheresse.

P. Madec (Landerneau) parla du rôle du tubercule-mère dans la régulation de la croissance et de la tubérisation de la plante, en soulignant l'importance qu'il faut attacher à ce facteur dans les études du comportement des variétés de pomme de terre vis-à-vis des conditions du milieu.

N. Krijthe (Wageningen) exposa les résultats d'une série de recherches sur le pouvoir germinatif des plants de pomme de terre. Suivant une méthode standard de détermination, des modifications du pouvoir germinatif et du comportement des germes furent observées durant la conservation et à la suite d'une germination préalable suivie d'enlèvement des germes. Il fut constaté des différences entre les variétés différentes et entre les différents lots de plants.

Dans un rapport des résultats d'essais en plein champ de méthodes de germination, E. F. Joseph (Lausanne) décrivit les effets de différents traitements sur la production de fanes et de tubercules dans différentes variétés. Il signala cependant l'importance de facteurs opérant avant la germination, dans la production et le stockage des plants,

qui influencent ensuite la croissance et le développement.

K. B. A. Bodlaender (Wageningen) discuta les réactions de différentes variétés à la longueur du jour, pour ce qui est des caractéristiques de la formation des feuilles, du développement des fleurs et de la formation des tubercules. Les différences entre les variétés quant à leur comportement photopériodique furent caractérisées par leur "longueur de jour critique", c'est-à-dire la longueur de jour où se produit un passage graduel des caractéristiques de jour court aux caractéristiques de jour long. Les modifications de la longueur de jour critique ont été constatées comme conséquences de différentes températures nocturnes. Sur le même sujet, F. J. H. van Hiele (Wageningen) donna, après la seconde séance de conférences, une description générale des effets de la température et de la longueur du jour sur la croissance de la plante et la grandeur des feuilles.

Dans la seconde séance de conférences, l'attention fut accordée principalement aux aspects biochimiques des recherches sur la pomme de terre. Les modifications de la teneur des germes en acides aminés furent traitées par Th. Breyhan (Brunswick) en rapport avec le métabolisme du tubercule. L'accent particulier fut mis sur la teneur en proline, qui joue un rôle spécial dans le métabolisme azoté. L'amélioration des techniques analytiques a largement contribué au progrès de ces recherches; l'appareil utilisé dans les travaux récents fut décrit. L'importance du fait de disposer d'une technique d'analyse appropriée fut également soulignée par D. F. Meigh et W. G. Burton (Larkfield): dans l'étude de la production de métabolites volatils par le tubercule de pomme de terre, la mise au point de la chromatographie des gaz a permis de déceler de très faibles quantités de substances volatiles. L'étude de ces substances était intéressante en ce qui concerne leur rôle possible dans la période de latence et leur valeur économique éventuelle comme inhibiteurs de germination.

Dans un rapport de recherches sur les modifications biochimiques et physiologiques se manifestant dans les tubercules de pomme de terre traités au cobalt radio-actif, K. Kubicki (Varsovie) décrivit les effets de l'irradiation sur la teneur en fécule et en sucre, la vitesse de respiration et l'activité amylolytique durant le stockage ultérieur.

Il fut proposé des explications de la formation de sucres dans les tubercules irradiés à certains moments.

J. C. Hughes et T. Swain (Cambridge) décrivirent des essais sur le noircissement des tubercules après cuisson, visant à établir les principes fondamentaux de ce problème. Les processus chimiques intervenant ici furent déterminés et il fut constaté une corrélation positive significative entre le noircissement après cuisson et le rapport acide chlorogénique/acide citrique. Les concentrations de ces deux composés se trouvèrent variables dans les différentes parties d'un seul tubercule et subissent l'influence de la variété, de l'endroit de culture et des conditions climatiques. Les modifications du rapport des cations et anions liés dans l'alimentation de la plante influencent la teneur en acide citrique et, dans une moindre mesure, celle en acide chlorogénique; les types d'ions se trouvèrent également être importants.

W. F. van Vliet (Wageningen) parla des modifications de la teneur en hydrates de

carbone, vues en rapport avec la qualité de la pomme de terre, en accordant une attention particulière au problème de l'accumulation de sucres réducteurs aux basses températures. Des différences variétales relatives à l'accumulation de sucres furent démontrées et il fut fait des observations concernant les résultats de traitements de conditionnement et l'emploi d'agents chimiques inhibiteurs de germination. Un autre problème lié à la qualité de la pomme de terre fut traité par T. SWAIN (Cambridge), qui indiqua les grandes lignes de méthodes d'étude du problème du brunissement enzymatique dans les tubercules frais épluchés d'avance, en indiquant les facteurs intervenant dans ce processus.

Au cours de la réunion, les membres visitèrent plusieurs parties de l'I.B.S. Le Directeur, Dr. Ir. G. J. VERVELDE, exposa la fonction et les sujets de recherches de l'Institut. Plusieurs de ses collaborateurs firent connaître les travaux en cours, concernant la qualité des pommes de terre, les herbicides et la photosynthèse, et des essais, exécutés en serre ou dans des locaux formant un milieu exactement déterminable, sur les facteurs influençant la croissance et le développement. Le dernier jour de la conférence, une excursion eut lieu à la fabrique de chips de pomme de terre à Broek op Langendijk et à la Ferme d'Essais Prof. Dr. J. M. VAN BEMMELEN, au Wieringermeer, où l'on vit des essais de lutte contre le mildiou et les pucerons, ainsi que des essais de variétés. Les visiteurs purent aussi entrevoir les méthodes de production de pommes de terre de la région.

Nous sommes reconnaissants au Dr. Ir. G. J. VERVELDE, directeur de l'I.B.S., où les réunions ont été tenues, et aux membres de son Institut, au Centre Néerlandais d'Information sur la Pomme de Terre de leur hospitalité au dîner du 4 juillet, ainsi qu'au secrétaire de la section, le Dr. K. B. A. BODLAENDER, et à ses collaborateurs, qui ont participé à l'organisation de la conférence et contribué à assurer son succès.

J. H. LENNARD

COMMUNICATION SUR RÉUNIONS DE LA SECTION "PHYSIOLOGY"

Président: W. G. BURTON

Réunion 1961:

Les résumés des discours prononcés à la réunion de la section à Wageningen, du 3 au 6 juillet 1961, seront envoyés sur demande adressée à K. B. A. BODLAENDER, I.B.S., Bornsesteeg 65, Wageningen, Pays-Bas.

Réunion 1962:

La réunion prochaine de la section "Physiology" de l'Association Européenne pour le Recherche sur la Pomme de terre aura lieu à Londres, probablement du 9 au 12 avril 1962. Des données plus détaillées seront publiées en temps utile.

Échange de tirés à part:

Les membres de la section "Physiology" ont décidé d'échanger entre eux des tirés à part de leurs publications. Une liste des participants à cet échange de tirés à part sera envoyée à tous les membres de la section. Quiconque désire prendre part à cet échange est prié d'en informer K. B. A. BODLAENDER (à l'adresse précitée) en indiquant son nom, celui de son institut et son adresse.

K. B. A. BODLAENDER
Secrétaire

COMMUNICATION SUR LA RÉUNION PROCHAINE DE LA SECTION "PATHOLOGY" DU EUROPEAN ASSOCIATION FOR POTATO RESEARCH

Président: A. E. W. BOYD

La rédaction regrette de ne pas pouvoir ajouter la traduction française de cette communication, le texte lui étant parvenu à la dernière minute. Le lecteur est prié de bien vouloir consulter le texte anglais en page. 298.

GÉNÉRAL

"Estimations sur pied de l'infestation par le mildiou dans plus de 400 variétés de pomme de terre" par Dr. H. SIEBENEICK, Stürzstrasse 17, Düren, Rheinland, W. Deutschland.

Nous avons reçu le travail susnommé, dans lequel l'auteur rapporte les résultats des évaluations, par intervalles de 5 jours dans les années 1953, 1954 et 1955, de cultures sur des champs d'essais en Allemagne Occidentale de plus de 400 variétés de pomme de terre provenant de Belgique, du Danemark, d'Allemagne, de Grande-Bretagne, de France, d'Italie, des Pays-Bas, de Norvège, d'Autriche, de Pologne, de Suède, de Tchécoslovaquie, de Hongrie et des Etats-Unis, en vue de déterminer leur comportement vis-à-vis de l'infestation du mildiou.

Ces estimations, qui ne sont pas toujours complètes pour ces trois années, sont réunies en tableaux et donnent une bonne vue d'ensemble sur le comportement des différentes variétés durant la période d'attaque. Ce rapport a déjà été envoyé par l'auteur à de nombreux collègues. Il nous semble de haute importance, de sorte que, d'entente avec le président de la section "Varieties", nous en parlons ici en demandant de nous faire parvenir les commandes. Selon le nombre de commandes, le travail sera imprimé ou reproduit de façon plus simple puis expédié gratuitement aux intéressés.

Prière d'adresser les commandes au Centre Administratif du E.A.P.R., boîte postale 20, Wageningen, Pays-Bas.

SPREAD OF THE EUROPEAN POTATO JOURNAL THROUGHOUT THE WORLD, SITUATION ON 1ST AUGUST 1961

VERBREITUNG DES EUROPEAN POTATO JOURNAL IN DER GANZEN WELT, STAND VOM 1 AUGUST 1961

DISTRIBUTION DU EUROPEAN POTATO JOURNAL DANS LE MONDE AU 1ER AOÛT 1961

Country *Land* *Pays*	Members – *Mitglieder* – *Membres* (E.A.P.R.)		Subscribers *Abonnenten* *Abonnés*	Country *Land* *Pays*	Members – *Mitglieder* – *Membres* (E.A.P.R.)		Susbcribers *Abonnenten* *Abonnés*
	Sustaining *Förderende* *Bienfaiteurs*	Ordinary *Ordentliche* *Ordinaires*	Eur. Potato J.		Sustaining *Förderende* *Bienfaiteurs*	Ordinary *Ordentliche* *Ordinaires*	Eur. Potato J.
Alaska	–	–	2	Marocco	–	–	2
Algeria	–	1	–	Mexico	–	3	1
Argentina	–	–	7	Netherlands	10	53	46
Australia	–	–	6	New Zealand	–	1	1
Austria	–	6	3	Nigeria	–	–	1
Belgium	–	4	2	Norway	1	12	1
Brasil	–	1	5	Peru	–	–	2
Bulgaria	–	–	2	Poland	–	8	8
Canada	–	2	16	Porto Rico	–	–	1
Chile	–	1	1	Portugal	–	1	1
China	–	–	6	Rhodesia	–	1	–
Cuba	–	–	1	Ruanda Urundi	–	–	1
Columbia	–	1	1	Russia	–	–	3
Czechoslovakia	–	–	1	South Africa	–	–	14
Denmark	8	23	5	Spain	–	10	3
Egypt	–	1	2	Sweden	10	23	14
Finland	–	1	2	Switzerland	2	22	4
France	3	18	20	Turkey	–	1	1
Germany	13	42	23	United Kingdom (England, Scotland and N. Ireland)	2	40	44
Greece	–	1	–	U.S.A.	–	20	43
Hungary	–	–	1	Venezuela	–	–	1
India	–	1	3	Yugoslavia	–	–	2
Ireland (Republic)	1	7	1				
Israel	–	1	12				
Italy	4	28	21				
Japan	–	1	4				
Kenya	–	–	1	Total	54	335	343
Luxemburg	–	–	1	Total general			732

(*Continuation of page IV*)

EUROPEAN POTATO JOURNAL

EUROPÄISCHE ZEITSCHRIFT FÜR KARTOFFELFORSCHUNG

REVUE EUROPEENNE DE LA POMME DE TERRE

Editorial Board: Schriftleitung: Rédaction:

Dr. W. H. de Jong, P.O. Box 20, Wageningen, Holland; Prof. Dott. E. Avanzi, Istituto di Agronomia generale etc., Università di Pisa, Italy; Prof. Dr. O. Fischnich, Inst. f. Pflanzenbau und Saatguterzeugung, Braunschweig/Völkenrode, Germany; B. Jacobsen mag. agro., Foraedlingsstationen, Vandel, Denmark; Dr. N. Rigot, Station de Recherches pour l'Amélioration de la Culture de la Pomme de terre, Libramont, Belgium; Dr. R. Salzmann, Eidg. Landw. Versuchsanstalt, Zürich-Oerlikon, Switzerland; Dr. A. R. Wilson, Scottish Horticultural Research Inst., Invergowrie, Dundee, Scotland.

Composition of the Journal: – Original contributions on fundamental and practical potato research, surveys of literature, letters to the Editor, news and reviews.
A volume of the Journal consists of four issues published in the same year and contains at least 240 pages. Papers are in English, German or French with summaries in at least these three languages.

Zusammenstellung der Zeitschrift: – Originalbeiträge über grundlegende und praktische Fragen der Kartoffel, Sammelreferate, Briefe an die Schriftleitung, Buchbesprechungen, Mitteilungen. Ein Jahrgang der Zeitschrift besteht aus vier Heften, jeder Band umfasst mindestens 240 Seiten. Die Beiträge sind in Englisch, Deutsch oder Französisch mit Zusammenfassungen in mindestens diesen drei Sprachen.

Composition du Journal: – Publications originales sur des recherches fondamentales ou pratiques concernant la pomme de terre, mises au point et analyses, communications à l'éditeur, avis.
Chaque volume du Journal comprend quatre numéros publiés au cours d'une année et contient au moins 240 pages. Les articles sont en anglais, allemand ou français avec des résumés en au moins ces trois langues.

Subscription to non-members: 25 Dutch guilders (or equivalent in other currencies).
Bezugspreis für Nichtmitglieder: 25 holl. Gulden (oder Gegenwert in anderer Währung).
Abonnement pour non-membres: 25 florins hollandais (ou l'équivalent en autres devises).

All correspondence should normally be addressed to the Editor, P.O. Box 20, Wageningen, Holland.

Alle Korrespondenz ist in der Regel zu richten an den Schriftleiter, P.O. Box 20, Wageningen, Holland.

Toute la correspondance doit être normalement adressée à l'éditeur, P.O. Box 20, Wageningen, Holland.

NOTICE TO CONTRIBUTORS

1. Manuscripts should be sent to the nearest members of the Editorial Board or direct to the Editor in Wageningen. Although author's names are published without titles etc., manuscripts must bear the full name, titles etc., position and postal address of the contributor, together with the date of dispatch.
2. Manuscripts must be in English, French or German, type-written, double spaced with ample margins, on one side of good quality paper, and should be submitted in duplicate. A **short** summary must be provided in the language in which the paper is written. A **longer fully informative summary, in which reference should be made to the tables, figures etc. contained in the paper**, must also be provided, preferably in the remaining two languages mentioned above, otherwise in the language in which the paper is written. A summary in a language other than those mentioned above will be printed in addition if provided by the author.
3. A paper already published or under consideration for publication elsewhere, cannot be accepted but the Editor may, at his discretion, accept an abstract of such a paper.
4. Owing to the demand for space and the high cost of production, contributors are asked to keep manuscripts as short as possible. Numerical results should be presented as tables or as diagrams, but not both; only essential tables, diagrams and illustrations can be published. Papers must conform to the usages of the *Journal* in all typographical matters. Contributors will be responsible for any excess over the usual charges allowed for corrections.
5. Diagrams should be drawn with black Indian ink on pale blue lined white graph paper or transparant paper, about twice the size of the finished block; shading must be indicated by lines or dots. *All lettering should be inserted in pencil outside the diagrams.* Photographs must be black and white with adequate contrast and printed on white glossy paper about twice the size of the finished block. Each diagram and each photograph must have a caption. Diagrams and photographs are taken together as figures and are numbered in one series as fig. 1, fig. 2, etc.
6. Sub-headings must be numbered and/or lettered and underlined with double or single lines in a consistent manner.
7. References must be listed alphabetically at the end of the article according to the "Harvard System" as follows: name and initial(s) of author (in capitals); year of publication in brackets, further distinguished by the addition of small letters a, b, c to the date where more than one paper published by the same author(s) in the same year is cited; exact title of paper; abbreviated title of periodical as given in *World List of Scientific Periodicals:* Volume number in arabic figures; first and last page number of article. In the text, references should be denoted by giving the name of the author(s) with the date of publication in brackets, e.g. (Smith, 1945), (Smith, 1945 a; Jones & Smith, 1942 a, b) In References where *more than two* collaborating authors are quoted in the text, the names are printed in full only at the first citation; after that the first name is followed by *et al.* References to publications other than periodicals, e.g. books, should include the name of the publisher and place of publication. Publications without a named author should be listed under "anonymous", abbreviated in the text to "anon".
8. Twenty-five separates of each paper are provided free on request. These and any further copies desired may be obtained by completing the form sent with the proofs.

HINWEISE FÜR MITARBEITER

1. Die Mitarbeiter haben Beiträge direkt dem Herausgeber in Wageningen oder einem geeigneten andern Mitglied der Schriftleitung zuzustellen. Jedes Manuskript muss mit dem vollen Namen und der Postadresse des Verfassers sowie mit dem Abgangsdatum versehen sein.
2. Manuskripte sind mit der Schreibmaschine in deutscher, französischer oder englischer Sprache einseitig auf festes Papier mit doppeltem Zeilenabstand und breitem Rand zu schreiben und im Doppel mit **kurzer** Zusammenfassung einzureichen. Eine **längere, ausführliche Zusammenfassung, in welcher auch auf die in der Arbeit enthaltenen Tabellen, Abbildungen etc. bezug genommen wird,** ist ebenfalls beizufügen, und zwar vorzugsweise in den übrigen zwei oben erwähnten Sprachen, andernfalls in der Sprache des Manuskriptes. Sofern vom Verfasser geliefert, wird eine Zusammenfassung in einer andern als den erwähnten Sprachen zusätzlich gedruckt.
3. Schon veröffentlichte oder zu einer Publikation an anderer Stelle vorgesehene Arbeiten können nicht berücksichtigt werden. Der Herausgeber kann jedoch nach Gutdünken Kurzfassungen solcher Arbeiten annehmen.
4. Des grossen Platzbedarfes und der hohen Herstellungskosten wegen sind die Verfasser gebeten, die Manuskripte so kurz wie möglich zu halten. Ergebnisse in Zahlen sollen entweder als Tabellen oder Graphiken, nicht aber doppelt dargestellt werden; nur wichtige Tabellen, graphische Darstellungen und Abbildungen können veröffentlicht werden. Die Arbeiten müssen in maschinenschriftlicher Hinsicht den Gepflogenheiten der Zeitschrift entsprechen. Die Kosten für über das normale Mass hinausgehende Korrekturen werden den Mitatbeitern belastet.
5. Die Namen der Verfasser werden ohne Titel veröffentlicht. Die Mitarbeiter werden jedoch gebeten, ihre Tätigkeit unter ihrem Namen anzugeben.
6. Graphische Darstellungen sollen mit schwarzer Tusche auf weisses oder durchsichtiges, hellblau liniertes Papier, ungefähr doppelt so gross wie das fertige Klischee, gezeichnet werden; Schattierung muss mit Linien oder Punkten angegeben werden.
   Alle Beschriftungen sollen mit Bleistift ausserhalb der Darstellung angebracht sein.
   Lichtbilder müssen in Schwarz/Weiss mit genügendem Kontrast auf weissem Glanzpapier in ungefähr doppelter Grösse des fertigen Klischees hergestellt sein. Jede Graphik und jedes Lichtbild muss eine Ueberschrift aufweisen. Sie werden fortlaufend numeriert als Abb. 1, Abb. 2 etc.
7. Untertitel müssen numeriert und/oder mit Buchstaben versehen und einfach oder doppelt unterstrichen werden, damit die Gliederung des Artikels verständlich ist.
8. Literaturangaben sind am Schluss der Arbeit alphabetisch und gemäss dem "Harvard System" wie folgt aufzuführen: Name und Vorname(n) des Verfassers; Jahr der Veröffentlichung in Klammern, nötigenfalls unter Hinzufügen der Kleinbuchstaben a, b, c zwecks Unterscheidung in jenen Fällen, wo mehr als eine Arbeit des gleichen Autors aus dem gleichen Jahr zitiert wird; genauer Titel der Arbeit; abgekürzter Titel der Zeitschrift, wie in der "World List of Scientific Periodicals" angegeben; Nummer des Jahrganges in arabischen Zahlen; erste und letzte Seitenzahl des Artikels. Im Text sollen die Hinweise unter Angabe des Namens des Verfassers und der Jahreszahl in Klammern, z. B. (Schmidt, 1945), (Schmidt, 1947a; Jäger & Schmidt, 1942 a, b) gemacht werden. In Hinweisen auf Arbeiten von mehr als zwei Verfassern werden die Namen nur bei der ersten Erwähnung ausgeschrieben; nachher wird an den ersten Namen *et al*, angefügt.
   Hinweise auf Bücher und andere nicht regelmässig erscheinende Veröffentlichungen: Name und Vorname(n) des Verfassers (siehe Angaben über Zeitschriften); Jahr der Veröffentlichung in Klammern; genauer Titel des Buches; Name und Ort des Verlegers.
   Veröffentlichungen ohne Angabe des Verfassers müssen unter "Anonym" in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt werden.
9. Der Verfasser erhält den ersten Abzug zur Korrektur. Es werden ihm 25 Sonderdrucke der Arbeit kostenlos geliefert. Diese und allfällig gewünschte weitere Exemplaren können durch Ausfüllen des mit dem Abzug zugestellten Formulars verlangt werden.

INSTRUCTIONS AUX COLLABORATEURS

1. Les collaborateurs doivent adresser tous articles directement à l'Editeur à Wageningen ou, à leur convenance, au membre du Comité de Rédaction qu'ils jugeront le plus qualifié. Chaque manuscrit doit porter le nom et l'adresse du collaborateur ainsi que la date d'envoi.
2. Les manuscrits doivent être rédigés en anglais, français ou allemand, dactylographiés avec double interligne et marges suffisamment larges sur une seule face d'un papier épais, et fournis en double exemplaire. Un **court** résumé doit être fourni dans la langue utilisée pour le manuscrit. En outre, il devra être fourni un **résumé plus détaillé se référant également aux tableaux, figures etc.,** de préférence dans les deux autres langues sus-mentionnées, autrement dans la langue du manuscript. Un résumé en une langue autre que les trois langues sus-mentionnées sera publié s'il est fourni par l'auteur.
3. Des articles qui auraient déjà été publiés ou qui seraient en cours de publication par ailleurs ne seront pas acceptés mais l'Editeur a le pouvoir d'en accepter des condensés.
4. Pour des raisons de place et de coût de production, les collaborateurs sont priés d'être aussi brefs que possible. Les résultats numériques doivent être présentés soit sous forme de tableaux, soit sous forme de diagrammes, mais pas sous les deux formes à la fois; seuls les tableaux, diagrammes et illustrations essentiels peuvent être publiés. Les articles doivent être conformes aux usages typographiques de la Revue. Les collaborateurs devront répondre de tous frais de correction excédant la normale.
5. Les noms des auteurs sont publiés sans titres. Toutefois il est demandé aux auteurs de mentionner leur fonction sous leur nom.
6. Les diagrammes doivent être dessinés à l'encre de Chine noire sur du papier graphique blanc à lignes bleues ou sur du papier transparent, de dimensions environ doubles de l'impression définitive; les ombres doivent être indiquées par des hâchures ou des pointillés. *Toutes les inscriptions doivent être indiquées au crayon à l'extérieur des diagrammes.*
   Les photographies doivent être en blanc et noir avec des contrastes suffisants, sur papier glacé environ double de l'impression définitive. Chaque diagramme et chaque photographie doit être titré. Les diagrammes et photographies sont groupés ensemble comme figures. Ils sont numérotés en une seule série: fig. 1, fig. 2 etc...
7. Les sous-titres doivent être numérotés par des chiffres et/ou des lettres et soulignés de traits simples ou doubles pour faciliter à l'Editeur la mise en page de l'article.
8. Les références doivent être données par ordre alphabétique à la fin de l'article suivant le "système de Harvard", comme suite: nom et initiales du prénom de l'auteur; année de publication entre parenthèses, au besoin accompagnée de minuscules a, b, c etc... en cas de pluralité d'articles d'une même année et du même auteur; titre exact de l'article; abréviation du titre du périodique conformément à la *Liste Mondiale de Périodiques Scientifiques:* numéro du volume en chiffres arabes; première et dernière page de l'article. Dans le texte les références sont données entre parenthèses en faisant suivre le nom de l'auteur de la date de publication, par ex: (SMITH, 1945), (SMITH 1947a; JONES ET SMITH 1942 a, b). Les références faisant intervenir plus de deux coauteurs sont seulement données intégralement à la première citation, les suivantes ne mentionnant que le premier nom suivre de *et al.*
   Références de livres et autres publications non-périodiques: nom et initiales du prénom de l'auteur ou des auteurs; année de publication entre parenthèses; titre exact du livre; éditeur; lieu de parution.
   Les publications sans nom d'auteur sont désignées dans la liste alphabétique par "Anonyme".
9. L'auteur reçoit la première épreuve pour correction. Vingt-cinq tirés à part de chaque article lui sont délivrés gratuitement. Ceux-ci et les tirés à part supplémentaires peuvent être obtenus en remplissant la formule qui accompagne les épreuves.